

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия

«___» _____ 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

_____ 08.03.01 «Строительство» _____
код, наименование направления

_____ Комплекс торгово-офисный, г. Красноярск, ул. Брянская, 210А _____
тема

Руководитель

_____ к.т.н., доцент _____
подпись, дата должность, ученая степень

А.В. Ластовка
инициалы, фамилия

Выпускник

_____ И.Н. Андреев _____
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме Комплекс торгово-офисный, г.
Красноярск, ул. Брянская, 210А

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Е.М. Сергуничева
инициалы, фамилия

расчётно-конструктивный
наименование раздела

подпись, дата

А.В. Ластовка
инициалы, фамилия

фундаменты
наименование раздела

подпись, дата

О.А. Иванова
инициалы, фамилия

технология строит. производства
наименование раздела

подпись, дата

С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

организация строит. производства
наименование раздела

подпись, дата

С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

экономика строительства
наименование раздела

подпись, дата

Т.П. Категорская
инициалы, фамилия

Нормоконтроллер

подпись, дата

А.В. Ластовка
инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе на тему «Комплекс торгово-офисный, г. Красноярск, ул. Брянская, 210А» содержит 129 страниц, 34 иллюстрации, 30 таблиц, 60 формул, 4 приложения, 8 листов графического материала. Количество использованных при выполнении данной работы источников – 75.

Перечень ключевых слов ВКР: торгово-офисное здание, Красноярск, краспан, каркасная конструктивная схема, монолитная плита перекрытия, монолитная ж/б колонна, забивная свая, буронабивная свая, поршневой автобетононасос с распределительной стрелой М 25 3-R-TRS45, гусеничный кран МКГ-25, передвижной компрессор СО-38.

Целью написания выпускной квалификационной работы является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ высшего образования соответствующим требованиям стандартов.

Задачей – конструирование и расчёт строительных конструкций торгово-офисного комплекса в г. Красноярске, а также их экономическое обоснование.

Выпускная квалификационная работа на тему «Комплекс торгово-офисный, г. Красноярск, ул. Брянская, 210А» выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами градостроительства. В ней приняты технические решения, которые соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм, что обеспечивает эксплуатацию объекта, исключая опасность для жизни и здоровья людей.

Данную работу (или ее часть) можно использовать для проектирования и дальнейшего строительства схожих по типу зданий и сооружений.

СОДЕРЖАНИЕ

Задание на выпускную квалификационную работу	3
Реферат	6
Содержание	7
Ведение	11
1 Архитектурно-строительный раздел	12
1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	12
1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений	14
1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	14
1.4 Конструктивное решение	14
1.5 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	15
1.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	18
1.7 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	18
1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров	18
1.9 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	25

					БР-08.03.01.01 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Комплекс торгово-офисный, г. Красноярск, ул. Брянская, 210А		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Андреев И.Н.						7	129
							Кафедра СКиУС		
Руководитель		Ластовка А.В.							
Норм. контр.		Ластовка А.В.							
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.							

2.1 Исходные данные	25
2.2 Сбор нагрузок	26
2.3 Расчет плиты перекрытия на отм. +4,200	29
2.3.1 Назначение материалов плиты перекрытия	30
2.3.2 Результаты расчета	30
2.4 Расчет рамы здания по оси Б	36
2.4.1 Назначение материалов рамы	37
2.4.2 Результаты расчета балки	38
2.4.3 Исходные данные для расчёта армирования колонн	42
2.4.4 Расчёт армирования колонн	43
3 Проектирование фундаментов	51
3.1 Исходные данные	51
3.2 Проектирование забивных свай	53
3.2.1 Определение несущей способности забивной сваи	53
3.2.2 Размещение свай в фундаменте	55
3.2.3 Армирование ростверка	56
3.2.4 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа	58
3.2.5 Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента	59
3.3 Проектирование буронабивных свай	60
3.3.1 Определение несущей способности сваи	61
3.3.2 Размещение свай в фундаменте	63
3.3.3 Армирование ростверка	64
3.3.4 Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента	65
3.4 Сравнение вариантов устройства фундаментов	66
4 Технология строительного производства. Технологическая карта на бетонные работы при устройстве монолитных перекрытий	67
4.1 Область применения	67

4.2 Подбор механизмов. Выбор автобетононасоса	67
4.3 Технология и организация выполнения работ	68
4.4 Указания по контролю качества и приемке работ	74
4.5 Техника безопасности и охрана труда	77
5 Организация строительного производства	79
5.1 Расчет строительного генерального плана на возведение надземной части здания	79
5.1.1 Размещение грузоподъемных механизмов	79
5.1.2 Определение зон действия крана	79
5.1.3 Внутрипостроечные дороги	80
5.1.4 Расчет площадей складов	81
5.1.5 Расчет временных зданий	83
5.1.6 Электроосвещение строительной площадки	84
5.1.7 Расчет временного водоснабжения	86
5.1.8 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом	88
5.2 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности	89
5.3 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	90
5. 4 Определение нормативной продолжительности строительства	91
6 Экономика строительства	92
6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС...	92
6.2 Пояснительная записка к сметной документации	98
6.3 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитных перекрытий	100
6.4 Техничко – экономические показатели объекта	102
Заключение	105
Список использованных источников	107
Приложение А. Листы графического материала	116
Приложение Б. Локальный сметный расчёт на устройство монолитных	

плит перекрытия	124
Приложение В. Информационно-справочные материалы ИСМ 81-24-2019-01 №1 (1 квартал 2019 г.) Красноярский край	127
Приложение Г. Письмо ГОССТРОЯ от 27.11.2012 N 2536-ИП/12/ГС	128

					БР-08.03.01.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ВВЕДЕНИЕ

Торговое помещение должно быстро окупаться и при этом быть надёжным, безопасным, комфортным и привлекательным. Офис в центре города-миллионника является необходимым атрибутом любой крупной компании. Именно возможность хорошо заработать, а также стабильность такого заработка являются стимулом к постройке торгово-офисных зданий в г. Красноярске.

Улица Брянская расположена практически в центре города Красноярска и обладает рядом других конкурентных преимуществ: удобная транспортная развязка, близкое расположение коммуникаций и др.

Ввиду вышеизложенного в 2015г. было принято решение о постройке комплекса торгово-офисного в г. Красноярске по адресу ул. Брянская 210А. Документация по данному строительству представлена в данной выпускной квалификационной работе.

Целью работы является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ высшего образования соответствующим требованиям стандартов.

Задачи работы:

- расчёт и конструирование несущих и ограждающих конструкций здания;
- теплотехнических расчёт ограждающих конструкций и их конструктивное решение;
- расчёты по стройгенплану;
- расчёты по технологической карте;
- технико-экономические показатели работы.

Задачи выпускной квалификационной работы решались с использованием строительных и санитарных норм и правил, пособий, учебной литературы, интернет-ресурсов, а также программных комплексов: AutoCAD, Microsoft Office, SCAD Office, Гранд-смета и др.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Согласно СП 131.13330.2012 "Строительная климатология" [12] расчетная температура наружного воздуха в холодный период года для условий г. Красноярска $t = - 37^{\circ}\text{C}$

Средняя температура отопительного периода $t_{\text{пер}} - 6,7^{\circ}\text{C}$

Продолжительность отопительного периода $n - 233$ сут.

Нормативная снеговая нагрузка для IV снегового района – $S_0 = 1,8$ кПа (150) кг/м² (Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" [26]);

Зона влажности - нормальная;

Сейсмичность - не выше 6 баллов.

Нормативное значение ветрового давления - 38 кг/м²

В соответствии с [12] повторяемость направлений ветра составляет:

Таблица 1.1 – Повторяемость направлений ветра для января

Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	1	1	2	1	15	64	15	1

Таблица 1.2 – Повторяемость направлений ветра для июля

Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	4	9	10	3	11	41	16	6

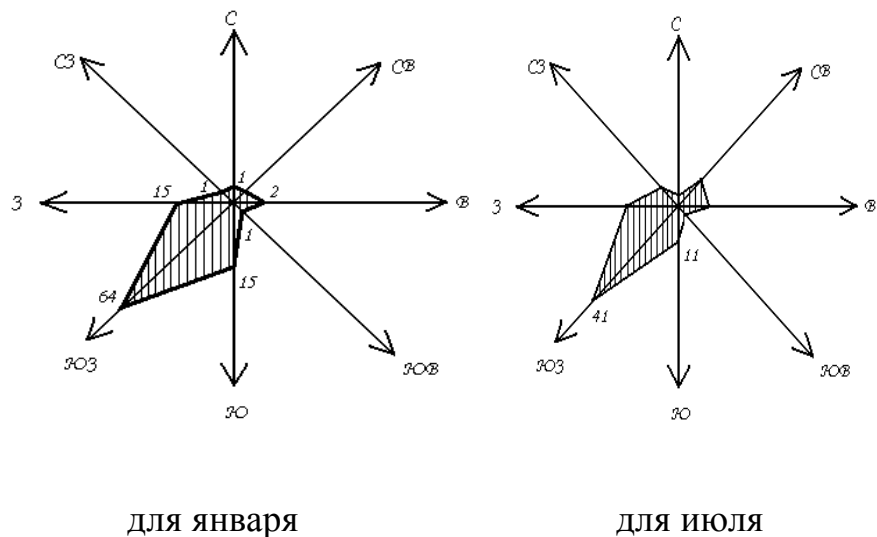


Рисунок 1.1 – Розы ветров

Характеристика здания:

Уровень ответственности - II (ГОСТ 27751-2014 [6])

Степень огнестойкости - III (N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [23])

Класс конструктивной пожарной опасности – С0

Класс функциональной пожарной опасности — Ф3.6 (N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [23])

I климатический район (IV подрайон)

влажностный режим основных помещений – нормальный

зона влажности – сухая

Расчетная температура внутреннего воздуха 18°C

Расчетная температура наружного воздуха -37°C

Таблица 1.3 – Техничко-экономические показатели

	Наименование	Ед.изм.	Кол-во.
1	Площадь застройки	м ²	670,38
2	Общая площадь	м ²	1445,1
3	Строительный объем	м ³	8916,1

1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений

Проектируемое торгово-офисное здание представляет собой пятиугольный в плане объем размером 30*19,5м в осях высотой 3 этажа. Высота 1-го и 2-го этажей – 3,9м, высота 3-го этажа – 3,5 м.

В здании запроектированы 2 пассажирских лифта $Q = 1000\text{кг}$, и 2 эвакуационные лестницы.

На 1 этаже размещены торговый зал, электрощитовая, КУИн, водомерный узел, венткамера, комната охраны, подсобное помещение.

На 2-ом этаже запроектированы торговый зал, сан узлы, подсобные помещения, КУИн.

На 3-ом этаже запроектированы офисные помещения, сан узлы.

Ограждение лестниц выполняется по индивидуальным разработкам. Высота ограждений – 0,9м, шаг вертикальных элементов ограждения – 0,1м.

1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Цветовое решение фасадов принято с учётом цветовой гаммы.

Водоотведение с кровли осуществляется с помощью внутренних водостоков.

Наружная отделка – Алюминиевые композитные панели Краспан-AL (кассетного типа), КРАСПАН.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – каркасно-монолитная.

Конструктивная схема каркаса – связевая, т.е. колонны воспринимают вертикальные нагрузки, а диафрагмы жесткости - горизонтальные. Связь между диафрагмами жесткости и колоннами осуществляется через монолитные перекрытия. Фундаменты - монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.

Колонны – монолитные железобетонные.

Перекрытие – монолитное балочное железобетонное.

Наружные стены – самонесущие из кирпича, толщиной 250 мм, с утеплением теплоизоляционными плитами Rockwool ВЕНТИ БАТТС, толщиной 130 мм.

Перегородки – из ГКЛ с заполнением звукоизоляционными минераловатными плитами, толщиной 125 мм.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам с монолитными железобетонными площадками.

1.5 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Витражи – из алюминиевых сплавов по ГОСТ 21519-2003 [5] с двухкамерными стеклопакетами с сопротивлением теплопередаче не менее $R = 0,56 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ (рабочие чертежи конструктивных решений окон выполняются специализированной организацией ООО "ДАК", имеющей сертификат на данный вид деятельности).

Окна – из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99 [8] с двухкамерными стеклопакетами с сопротивлением теплопередаче не менее $R = 0,56 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ (рабочие чертежи конструктивных решений окон выполняются специализированной организацией ООО "ДАК", имеющей сертификат на данный вид деятельности).

Дверные блоки – деревянные по ГОСТ 475-2016 [9].

Кровля - плоская неэксплуатируемая.

Водосток – внутренний организованный.

Отмостка – асфальтобетонная по щебеночному основанию, шириной 1.5 м.

Наружная отделка – Алюминиевые композитные панели Краспан-AL (кассетного типа), КРАСПАН.

Таблица 1.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина и т.д.), мм	Площадь, м ²
1 этаж				
Вестибюль, лестницы, торговый зал, коридор, венткамера, электрощитовая, КУИи, водомерный узел, комната охраны, тамбур, подсобное помещение	8		Покрытие - керамогранитные плитки - 11мм Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора - 15мм Стяжка из цем.-песч. раствора М150 - 20мм Гидроизоляция - Изоспан С - 1 слой Утеплитель Пеноплэкс 45 - 100мм Стяжка из цем.-песч. раствора М150 - 35мм Подстилающий слой - бетон класса В22.5, армированный сетками - 150 мм Подбетонка из бетона кл. В7.5 - 100мм Утрамбованный местный грунт до $\gamma=1.65 \text{ кг/м}^3$	477,10
2-3 этаж				
Вестибюль, лестницы, торговый зал, КУИи, подсобные помещения, офисные помещения	20		Покрытие - керамогранитные плитки - 11мм выравнивающая стяжка из ЦПР М150, - 20мм Стяжка из керамзитобетона плотностью 1400 кг/м^3 - 70мм Ж/б монол. плита перекрытия	957,48
Сан.узлы	22		Покрытие - керамогранитные плитки - 11мм выравнивающая стяжка из ЦПР М150, - 20мм Стяжка из ц/п р-ра М100 - 60мм армированная сеткой 4Вр-I-(x150)/4Вр-I-(x150) Звуко-гидроизоляция "ПОЛИФОМ ВИБРО" - 8мм	10,52

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина и т.д.), мм	Площадь, м ²
			Ж/б монол. плита перекрытия	

Таблица 1.5 – Ведомость отделки помещений

Номера помещений или наименования	Вид отделки элементов интерьеров						Примечания
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Колонны	Площадь, м ²	
Лестничные клетки, лифтовые холлы, тамбур, коридоры	Шпатлевка и окраска ВА светлых тонов	141,73	Штукатурка, окраска ВД-ВА	519,46	Штукатурка, окраска ВД-ВА	10,8	
Подсобные помещения	Шпатлевка и окраска ВА светлых тонов	24,43	Штукатурка, окраска ВД-ВА	499,63	Штукатурка, окраска ВД-ВА	5,3	
Сан.узлы, КУИи	Шпатлевка и окраска ВА светлых тонов	17,39	Облицовка керамической плиткой	288,96	Штукатурка, окраска ВД-ВА	6,6	
Выставочные залы	Затирка и окраска ВД-ВА светлых тонов	766,8	Штукатурка, окраска ВД-ВА	990	Штукатурка, окраска ВД-ВА	56,16	
Офисные помещения	Подвесная система «КНАУФ» со звукоизоляцией Изовер, с окраской ВА светлых тонов	478	Штукатурка, окраска ВД-ВА	176	Штукатурка, окраска ВД-ВА	59,1	

1.6 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Естественное освещение помещений, с постоянным пребыванием людей обеспечивается за счет оконных проемов в наружных стенах.

Недостающее естественное освещение надземных, а также подземных частей зданий дополняется электрическим освещением.

1.7 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Основными источниками шума и вибрации внутри помещений являются технологическое и инженерное оборудование (система вентиляции, электрическое и электронное оборудование). Снижение шума обеспечивается планировочными решениями, применением различных технических средств и способов. Высокое значение динамических модулей упругости позволяет эффективно снижать уровень ударного шума в межэтажных перекрытиях.

Проектируемые конструкции обеспечивают нормативные показатели в соответствии с требованиями санитарных норм.

1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Для внутренней отделки используются сертифицированные, имеющие санитарно-эпидемиологические заключения и разрешенные к применению в строительстве материалы, в соответствии с функциональным назначением помещений.

Таблица 1. 6 – Ведомость элементов заполнения проемов

Марка. Поз.	Обозначение	Наименование	Кол- во	Примечания
ВН1	Индивидуальное изготовление	Витраж 1200x3550(h) Дверной блок 1200x2400(h)	1	
ВН2	Индивидуальное изготовление	Витраж 9130x3050(h)	2	
ВН3	Индивидуальное изготовление	Витраж 15300x3050(h)	2	
ВН4,ВН4*	Индивидуальное изготовление	Витраж 9180x3050(h) Дверной блок 1500x2400(h)	1	
ВН5	Индивидуальное изготовление	Витраж 900x3050(h)	2	
ВВ6	Индивидуальное изготовление	Витраж 30050x3600(h) Дверной блок 1300x2400(h)	2	
ВВ1	Индивидуальное изготовление	Витраж 2050x3550(h) Дверной блок 1300x2400(h)	2	
ОК-1	Индивидуальное изготовление	Оконный блок 1650x2690(h)	12	
1	ГОСТ 24698-81	ДН 21-12	2	
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9-П	8	
2а	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9-Л	10	
3, 3а	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-12	8	

1.9 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

а) Теплотехнический расчет стены

Исходные данные:

Ограждающие конструкции здания должны иметь регламентируемые нормами сопротивления теплопередаче R_o . Величина R_o определяется толщиной принятого в конструкции ограждения теплоизоляционного слоя, выбор которой и является основной целью теплотехнического расчета.

Расчет ведется в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [19] и табл. 1 ГОСТ 30494-2011 [7].

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства уста-

навливаем по – А, основываясь на них определим расчетные коэффициенты теплопроводности строительных материалов.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_o следует принимать не менее требуемых значений, $R_{отр.}$, определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий и условий энергосбережения.

Согласно [19, табл. 1] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=22^{\circ}C$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (см. [19, п. 5.2]) согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.1)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по [19, табл. 3] для соответствующих групп зданий. Так для ограждающей конструкции вида «Наружные стены» и типа здания «Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов» $a = 0,0003$; $b = 1,2$.

Определим градусо-сутки отопительного периода $ГСОП, ^{\circ}C \cdot сут$ по [19, формула 5.2]

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) z_{om}, \quad (1.2)$$

где t_g – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}C$, $t_g = 22^{\circ}C$;

t_{om} – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}C$ принимаемая по [12, табл. 1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более

8°C для типа здания «Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов», $t_{ос} = -6.7^{\circ}\text{C}$;

$z_{от}$ – продолжительность, сут., отопительного периода, принимаемая по [12, табл. 1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C для типа здания «Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов», $z_{от} = 233 \text{ сут.}$

Тогда согласно формуле (1.2)

$$ГСОП = (22 - (-6.7))233 = 6687,1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$$

По формуле (1.1) определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{отр}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

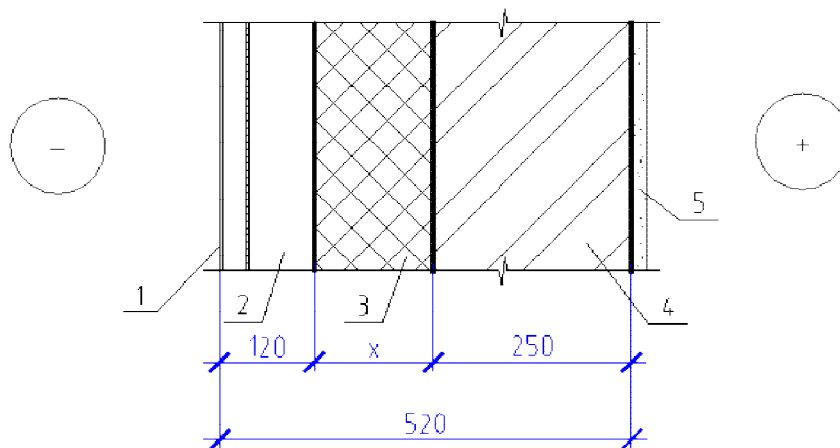
$$R_o^{mp} = 0,0003 \cdot 6687,1 + 1,2 = 3,21 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, то сопротивление теплопередаче $R_o^{норм}$ может быть меньше нормируемого R_o^{mp} на величину m_p

$$R_o^{норм} = R_o^{mp} \cdot 0,63 = 2,02 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с [19, табл. 2] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рис. 1.2.



1- алюминиевые композитные панели Краспан-AL (кассетного типа), КРАСПАН ; 2- воздушная прослойка; 3- мин.плита ВЕНТИ БАТТС; 4- кирпич обыкновенный глиняный на цементно-песчаном растворе; 5- штукатурка (цементно-песчаный раствор).

Рисунок 1.2 – Конструкция стены

Таблица 1.7 – Теплотехнические показатели материалов

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя (м)	Объемный вес (кг/м³)	Коэф-т т.проводности (Вт/м°K)
3	Мин. плита КАВИТИ БАТТС	x	100	0,035
4	Кирпичная стена	0,25	1800	0,7
5	Штукатурка	0,02	1800	0,75

Согласно СП 23-101-2004 [15] сопротивление теплопередаче R_0 , $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}, \quad (1.3)$$

где $R_{si} = 1/\alpha_{int}$, α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $8,7 Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый по [19, табл. 4];

$R_{se} = 1/\alpha_{ext}$, α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций для условий холодного периода, $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по [19, табл. 6].

R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, с последовательно расположенными однородными слоями:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3, \quad (1.4)$$

где R_1 , R_2 , R_3 , - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, определяемые как

$$R_i = \delta_i / \lambda_i \quad (1.5)$$

где R_i - термическое сопротивление i -го слоя;

δ_i и λ_i - толщина, м, и расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по [15, прил. Д].

Тогда сопротивление теплопередаче стены R_0 равно

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,75} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{\delta_3}{0,035} + \frac{1}{23} = 3,21 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$\delta_3 = (3,21 - 0,559) \times 0,035 = 0,111 \text{ м}.$$

Принимаем $X = 130 \text{ мм}$.

$$R_0 = 4,26 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{req} = 2,02 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} - \text{условие выполняется.}$$

Определим расчетный температурный перепад, $^\circ\text{C}$, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции.

Нормируемая величина температурного перепада между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по [19, табл. 5] и равна для стен $\Delta t_n = 4,5^{\circ}\text{C}$.

Расчетное значение температурного перепада определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}}, \quad (1.6)$$

где $n=1$ – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху [16, табл. 6];

t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, 21°C , принимаемая по [7, табл. 4];

t_{ext} – расчетная средняя температура наружного воздуха в холодный период года, -37°C , принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по [12];

R_0 – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$;

α_{int} – то же, что в формуле (1.3).

Расчетное значение температурного перепада наружной стены:

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (21 - (-37))}{4,26 \cdot 8,7} = 0,56 \leq 4,0 - \text{условие выполняется.}$$

Окончательно принимаем толщину утеплителя 130 мм.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Строительная система – монолитная.

Конструктивная система – каркасная.

Каркас здания решен многоэтажными рамами с жесткими узлами в поперечном и продольном направлениях с шарнирным подкреплением каркаса стальными колоннами по оси «Г». Несущие конструкции (колонны балки и плиты) приняты в монолитном железобетоне и стальными колоннами по оси Г.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечиваются работой жестких узлов рам, жесткой заделкой колонн в фундаментах и совместной работой дисков перекрытий с элементами каркаса. Принятый пролет (7,5 м) назначен из условия возможности размещения необходимых помещений.

Вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимаются рамой в двух направлениях, лестничными клетками, плитами перекрытий и покрытия, лифтовыми шахтами.

Ввиду того, что по заданию требуется рассчитать перекрытие здания и раму, то перекрытие задается в расчетной программе SCAD в составе здания

2.2 Сбор нагрузок

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на 1 м² междуэтажного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
Покрытие - керамогранитные плитки, $\gamma=1600\text{кг/м}^3$, $\delta=11\text{мм}$ (0,011·16)	0,18	1,2	0,21
Выравнивающая стяжка из ЦПР М150, $\delta=20\text{мм}$, $\gamma=1800\text{ кг/м}^3$ (0,02·18)	0,36	1,3	0,47
Стяжка из керамзитобетона плотностью, $\delta=70\text{мм}$, $\gamma=1400\text{ кг/м}^3$ (0,07·14)	0,98	1,3	1,274
Ж/б монолитная плита перекрытия, $\delta=200\text{мм}$, $\gamma=2500\text{кг/м}^3$ (0,2·25)	5	1,1	5,5
Итого:	6,52		7,45
Временная			
Временная эксплуатационная	4,0	1,2	4,8

Коэффициенты надежности по нагрузке приняты согласно [26, табл. 7.1].

Временная эксплуатационная нагрузка принята согласно [26, табл. 8.3].

Исходные данные для расчёта средней составляющей ветровой нагрузки приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления, w_0	0,373 кН/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м

Согласно [26, п. 11.1.3] значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 k(z_e) c, \quad (2.1)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления (см. табл. 2.2);

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления [26, табл. 11.2];

c – аэродинамический коэффициент, принятый согласно [26, прил. В].

При высоте здания $h = 12,6\text{ м}$ и ширине $d = 30\text{ м}$, т.е. $h < d$ имеем $z_e = h$ [26, пп. 2а п. 11.1.5].

Таблица 2.3 – Определение нагрузок от ветра

Высота, м	z_e , м	k	W_m при $c=0,8$, т/м ²	W_m при $c=0,5$, т/м ²
1	12,6	0,713	0,03	0,019
2	12,6	0,713	0,03	0,019
3	12,6	0,713	0,03	0,019
4	12,6	0,713	0,03	0,019
5	12,6	0,713	0,03	0,019
6	12,6	0,713	0,03	0,019
7	12,6	0,713	0,03	0,019
8	12,6	0,713	0,03	0,019
9	12,6	0,713	0,03	0,019
10	12,6	0,713	0,03	0,019
11	12,6	0,713	0,03	0,019
12	12,6	0,713	0,03	0,019

Пульсационная составляющая задана w_p вдоль оси Y в программе SCAD автоматически при помощи динамического нагружения.

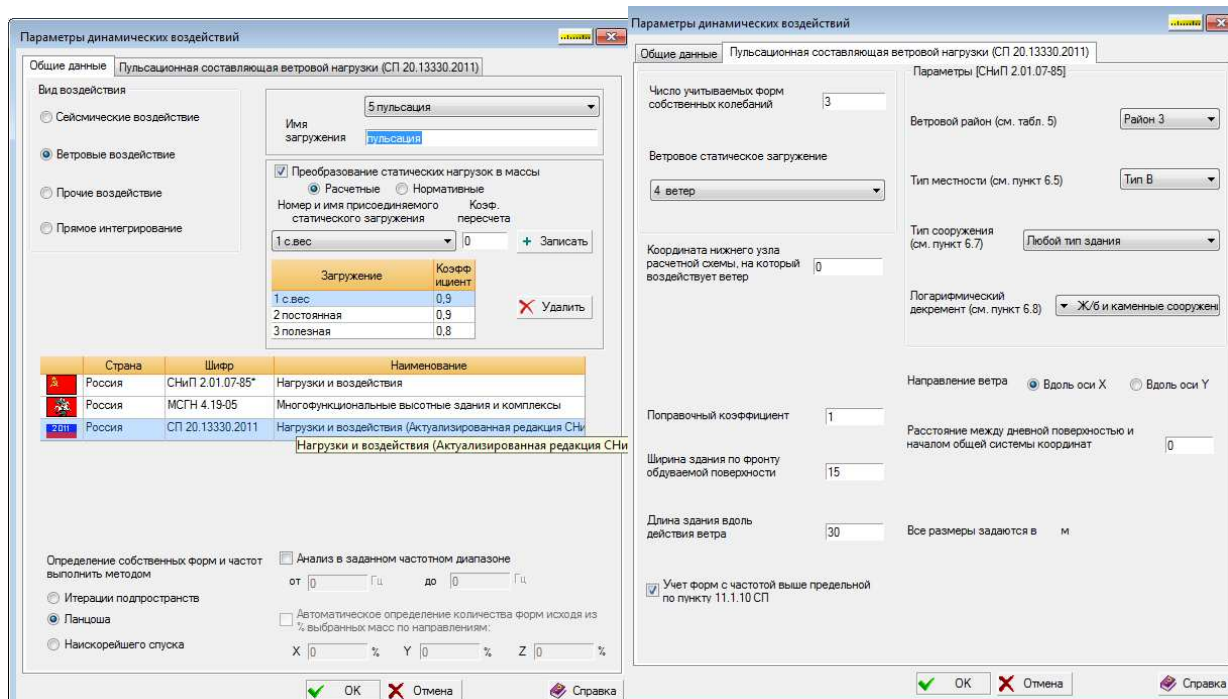


Рисунок 2.1 – Схема задания пульсационной составляющей ветра

2.3 Расчет плиты перекрытия на отм. +4,200

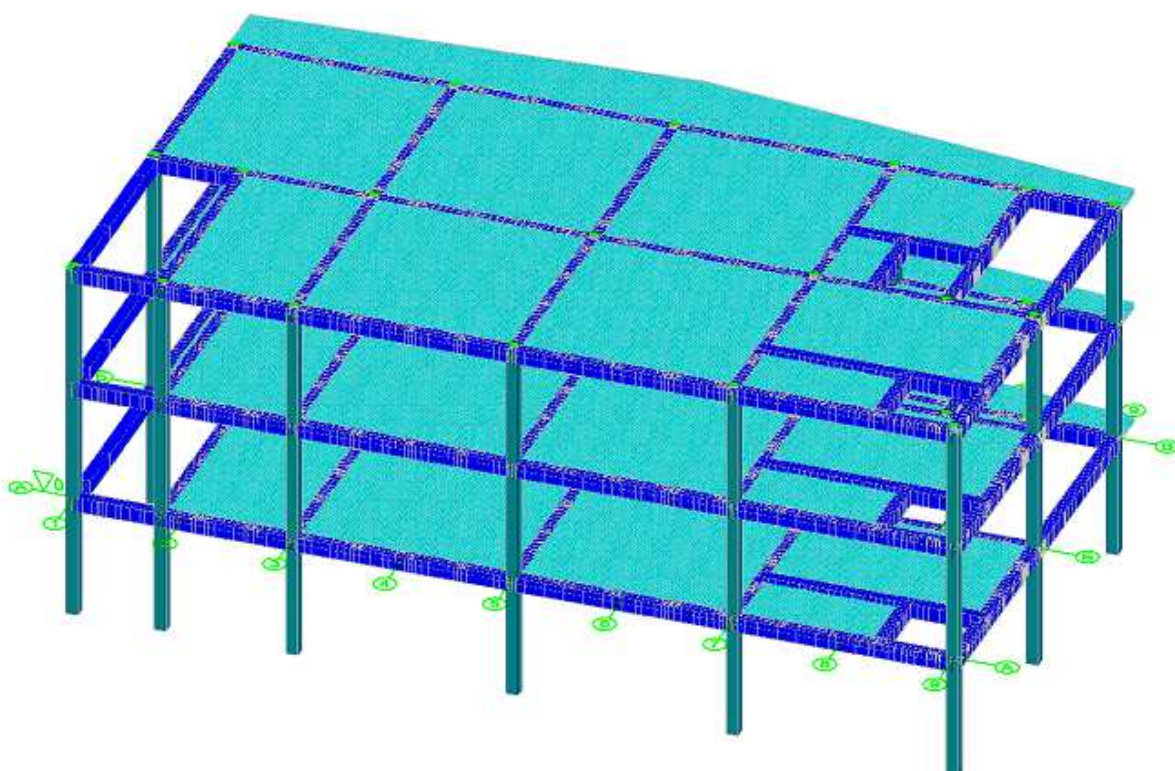


Рисунок 2.2 – Расчетная схема каркаса здания

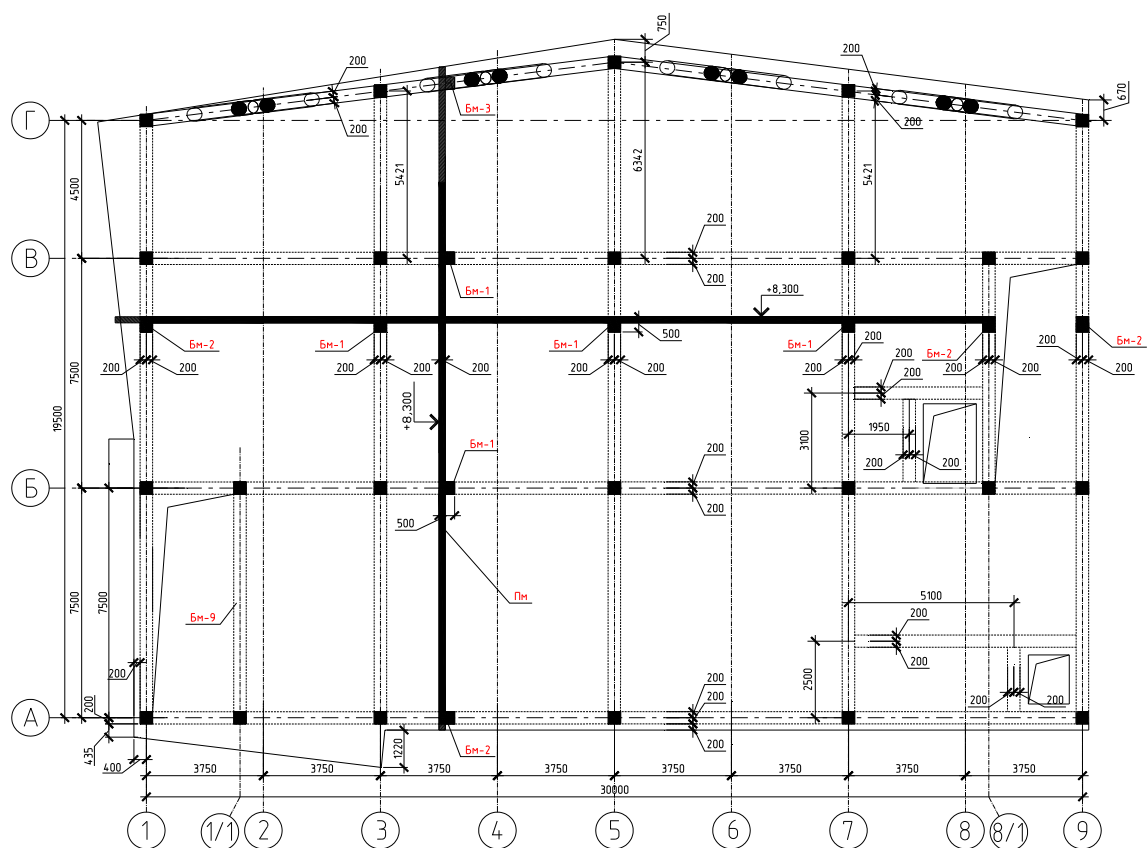


Рисунок 2.3 – Расчетная схема монолитной плиты перекрытия

2.3.1 Назначение материалов плиты перекрытия

Бетон тяжелый класса В25 естественного твердения ($R_b=14,5\text{МПа}$; $R_{bt}=1,05\text{МПа}$; $E_b=30\text{МПа}$).

Рабочая продольная арматура класса А400 ($R_s=355\text{МПа}$; $E_s=20\cdot 10^4\text{МПа}$), поперечная арматура класса А240 ($R_{sw}=215\text{МПа}$).

Принимаем толщину плиты перекрытия – 200мм.

Балки сечением 400х500(h).

2.3.2 Результаты расчета

Расчеты произведены в программном комплексе SCAD.

Расчет конструкции плиты произведен по предельным состояниям первой и второй группе предельных состояний с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок. Коэффициент сочетания нагрузок принят согласно [26, п.6] ($\psi=1$). Вычисление расчетных сочетаний усилий производится на основании критериев, характерных для соответствующих типов конечных элементов – стержней, плит, оболочек, массивных тел. В качестве таких критериев приняты экстремальные значения напряжений в характерных точках поперечного сечения элемента. При расчете учитываются требования нормативных документов и логические связи между загружениями.

Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Таблица 2.4 – Имена загрузений

Номер	Наименование
1	с.вес
2	постоянная
3	полезная
4	ветер
5	пульсация

Таблица 2.5 – Нагрузки, т

№ загрузки	Вид	Направление	Список	Значения
1	96	Z	Элементы: 20-12511 13573-26064 27126-39617	1,1
1	96	Z	12512-13463 26065-27016 39618-40569	1,1
2	16	Z	20-12511 13573-26064 27126-39617	0,2
3	16	Z	20-12511 13573-26064	0,48
3	16	Z	27126-39617	0,21
4	16	X	40678-40680	-0,22
4	16	X	40660-40662 40696-40698	-0,11
4	16	X	40693-40695	-0,14
4	16	X	40675-40677 40711-40713	-0,07
5	4	3	1 2 3	0,9; 0,9; 0,8

Таблица 2.6 – Комбинации загрузений

Номер	Формула
1	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L5)*1$
2	$(L1)*0,91+(L2)*0,77+(L3)*0,83+(L5)*0,77$

Таблица 2.7 – Выборка величины перемещений от комбинаций, мм, град

Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Комбинация	Значение	Узел	Комбинация
X	2,631	37298	1	0	37810	1
Y	4,431	36517	1	0	37810	1
Z	0,095	11229	1	-26,429	24508	1
UX	0,307	3826	1	-0,593	18751	1
UY	0,331	23766	1	-0,29	5950	1
UZ	0,012	12010	1	-0,014	37784	1

Таблица 2.8 – Выборка величины усилий и напряжений (комбинации), т, м

Фактор	Максимальные значения			Минимальные значения				
	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация
N	45,999	13165	1	1	-278,277	40687	1	1
Mk	5,232	26537	1	1	-4,799	26611	1	1
My	19,228	13164	3	1	-32,142	13188	3	1
Qz	23,382	13361	1	1	-26,188	13272	3	1
Mz	17,315	40674	3	1	-15,671	40674	1	1
Qy	7,051	40597	1	1	-10,291	40632	1	1
NX	158,122	11935	1	1	-103,006	38737	1	1
NY	180,641	12298	1	1	-86,681	12309	1	1
TXU	70,466	12293	1	1	-69,181	11534	1	1
MX	1,647	1570	1	1	-3,635	16206	1	1
MY	1,74	2773	1	1	-7,601	12053	1	1
MXU	0,85	10892	1	1	-0,871	25606	1	1
QX	23,33	11272	1	1	-58,178	25681	1	1
QU	69,132	12053	1	1	-60,144	12368	1	1

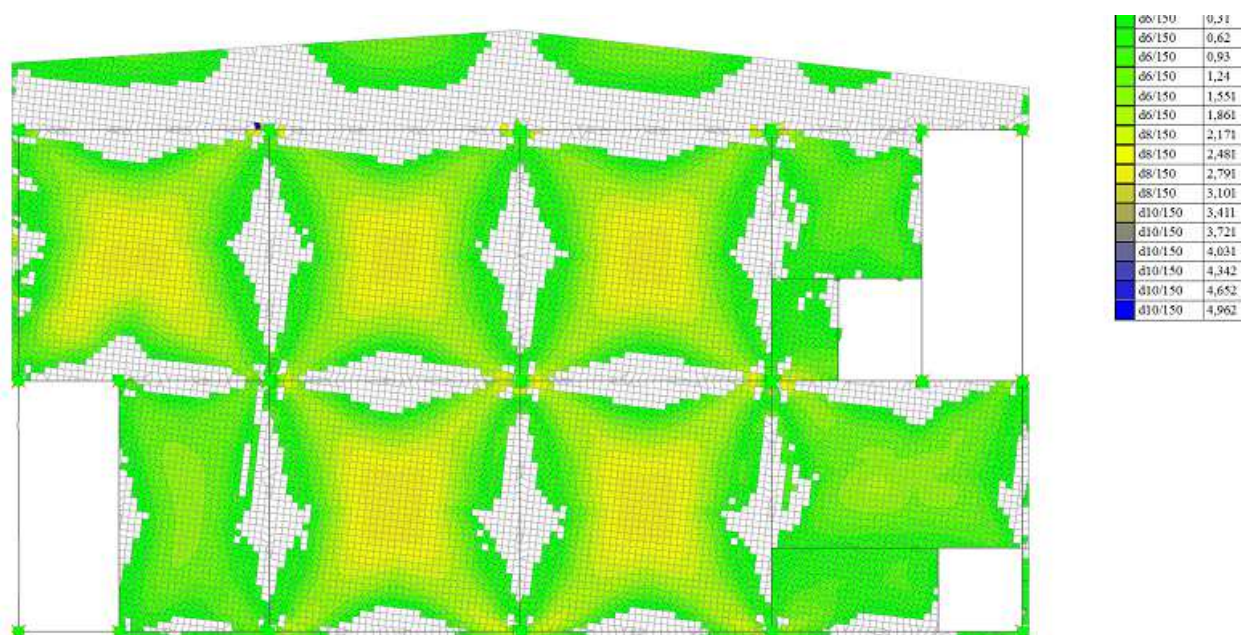


Рисунок 2.4 – Схема нижнего армирования плиты по оси x

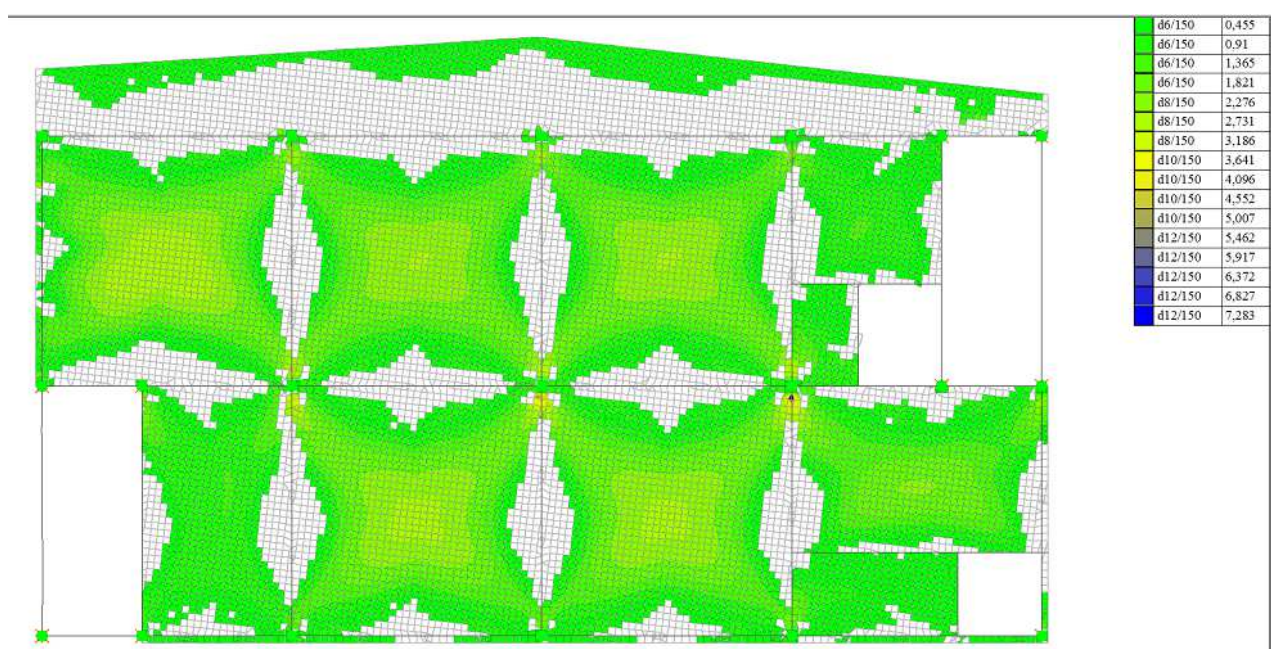


Рисунок 2.5- Схема нижнего армирования плиты по оси y

Принимаем конструктивно основную нижнюю арматуру Ø12A400 с шагом 150мм в обоих направлениях.

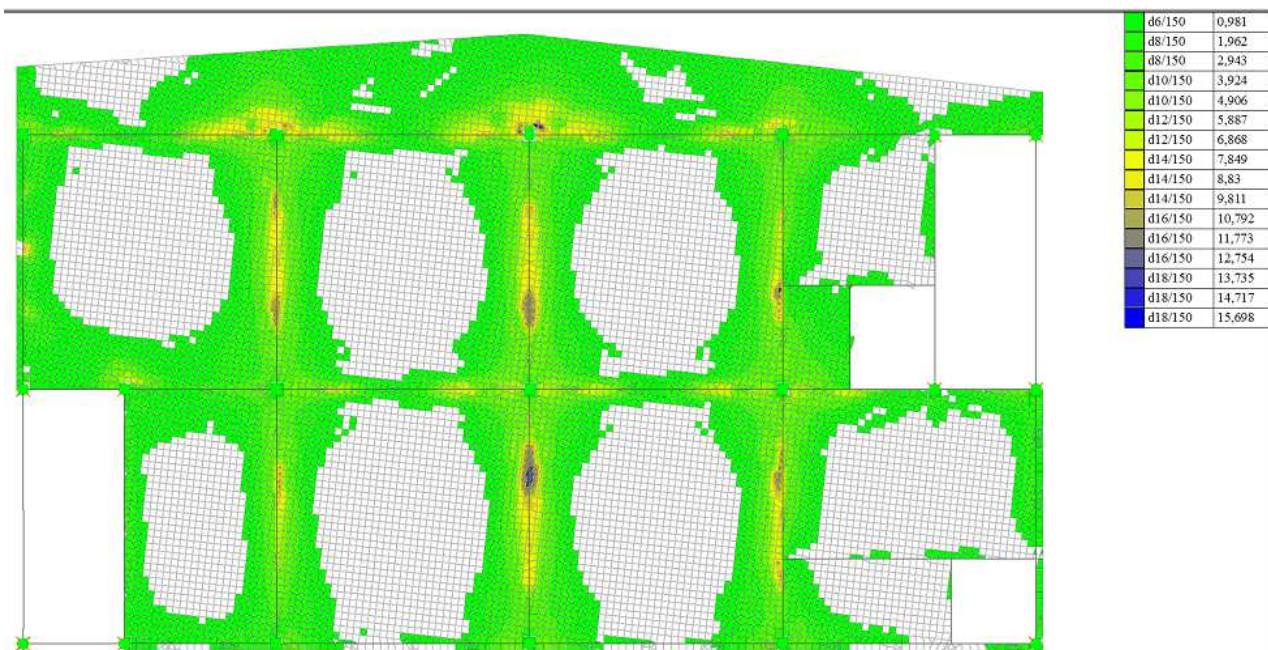


Рисунок 2.6 – Схема верхнего армирования плиты по оси x

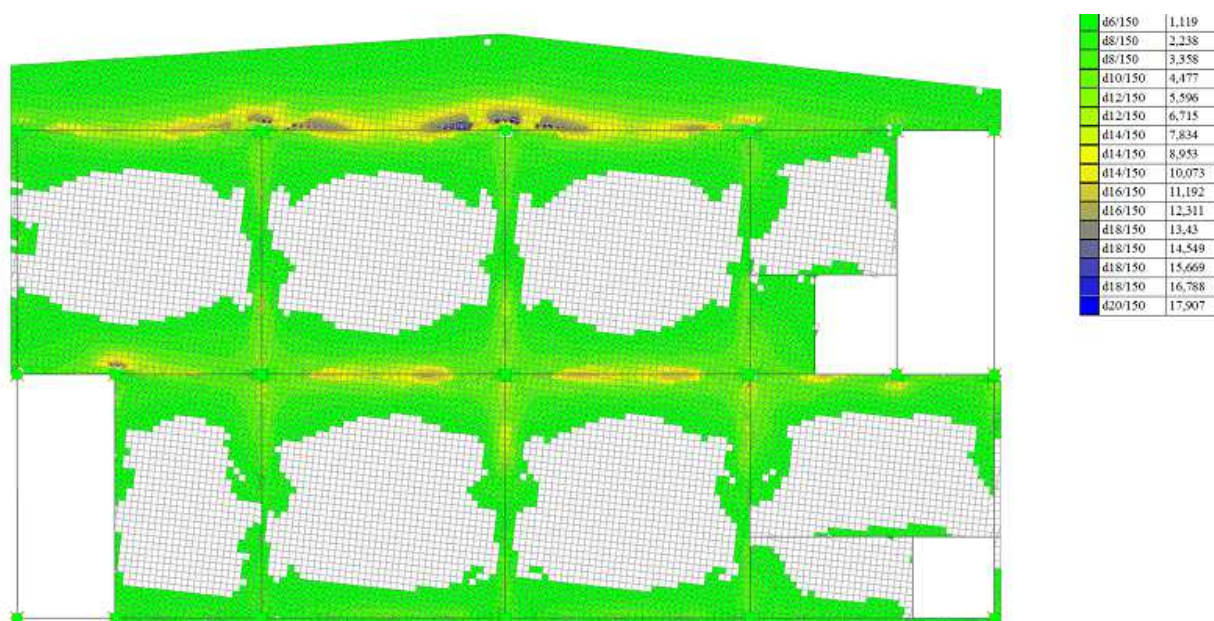


Рисунок 2.7 – Схема верхнего армирования плиты по оси y

Принимаем основную верхнюю арматуру Ø8A240 с шагом 300мм в обоих направлениях, а также дополнительную на опорах Ø16A400 с шагом 150мм в обоих направлениях.

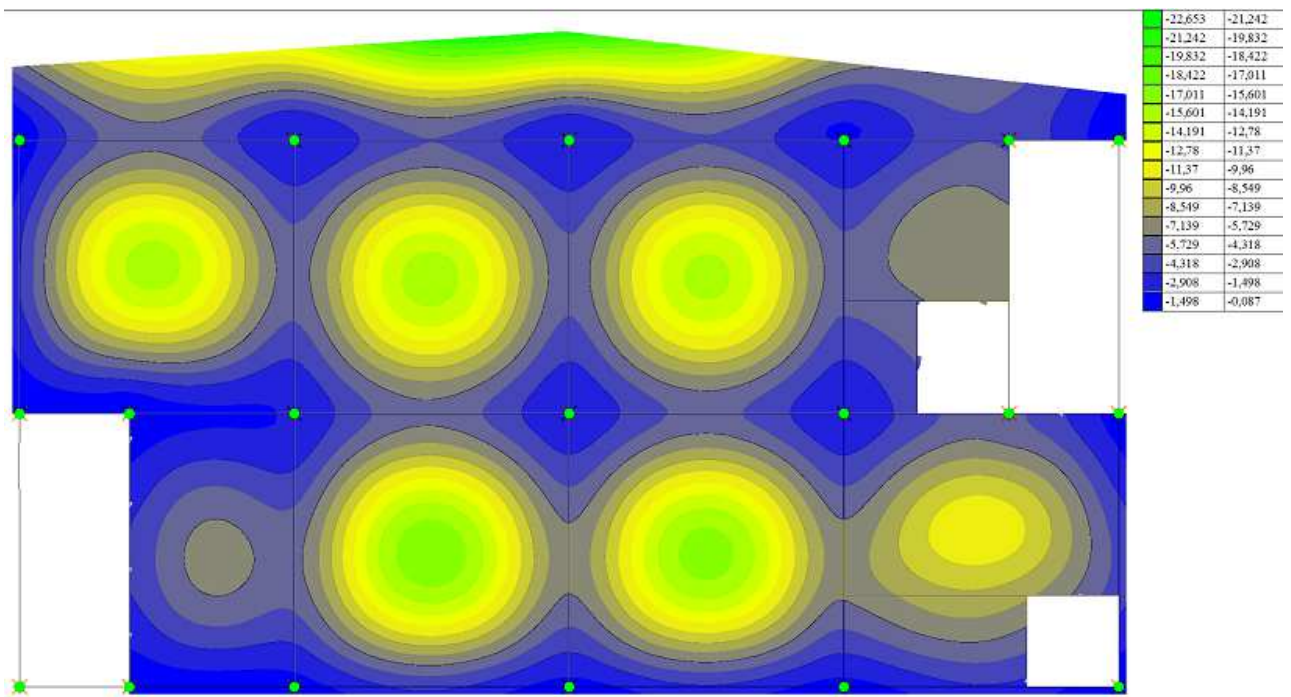


Рисунок 2.8 – Максимальные деформации плиты перекрытия (Комбинация С2)

Максимальные деформации не превышают предельных:

$$f_u = l/250 = 7500/250 = 30\text{мм} > 22,65\text{мм}, \quad (2.2)$$

где f_u – вертикальный предельный прогиб, определяемый согласно [26, прил. Д];

l – пролёт здания.

Вывод: запроектированная плита перекрытия удовлетворяет условиям прочности и жесткости.

2.4 Расчет рамы здания по оси Б

Таблица 2.9 – Сбор нагрузок на 1 м² покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
Техноэласт ЭКП-5мм. ТУ 5774-003-00287852-99- 2 слоя, δ=10мм, γ=400 кг/м ³ (0,01·4)	0,04	1,2	0,048
Цементно-песчаная стяжка, δ=50мм, γ= 1800 кг/м ³ (0,05·18)	0,9	1,3	1,17
Утеплитель (керамзитовый гравий) δ=350мм, γ=600 кг/м ³ (0,35·6)	2,1	1,2	2,52
Цементно-песчаная стяжка, δ=20мм, γ= 1800 кг/м ³ (0,02·18)	0,36	1,3	0,47
железобетонная плита покрытия, δ=200мм, γ=2500кг/м ³ (0,2·25)	5	1,1	5,5
Итого:	8,4		9,71
Временная			
Снеговая	1,5	1,4	2,1
Временная эксплуатационная	0,5	1,3	0,65

Коэффициенты надежности по нагрузке приняты согласно [26, табл. 7.1].

Временная эксплуатационная нагрузка принята согласно [26, табл. 8.3].

Сбор нагрузок на перекрытия см. таблицу 2.1.

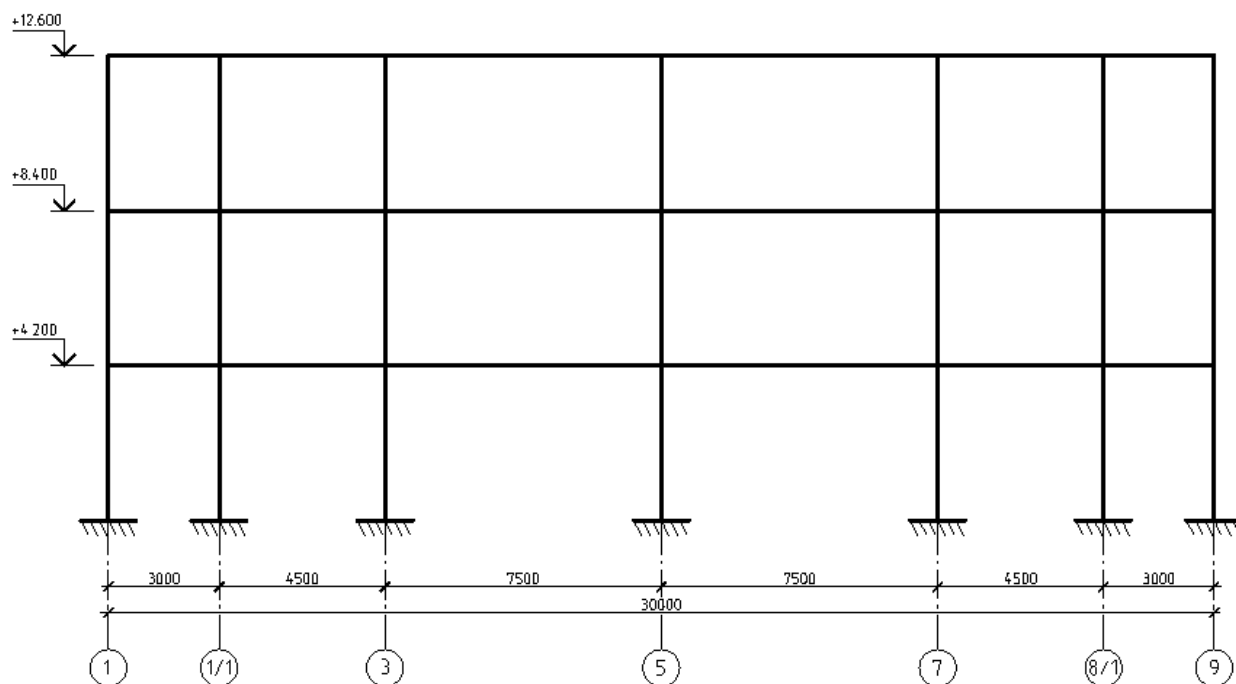


Рисунок 2.9 – Расчетная схема рамы здания

2.4.1 Назначение материалов рамы

Балки см. п. 2.3.1.

Колонны: бетон тяжелый класса В25 естественного твердения ($R_b=14,5\text{МПа}$; $R_{bt}=1,05\text{МПа}$; $E_b=30\cdot 10^3\text{МПа}$).

Рабочая продольная арматура класса А400 ($R_s=350\text{МПа}$; $E_s=20\cdot 10^4\text{МПа}$), поперечная арматура класса А240 ($R_{sw}=210\text{МПа}$).

Размеры сечения – 400х400 мм.

2.4.2 Результаты расчета балки

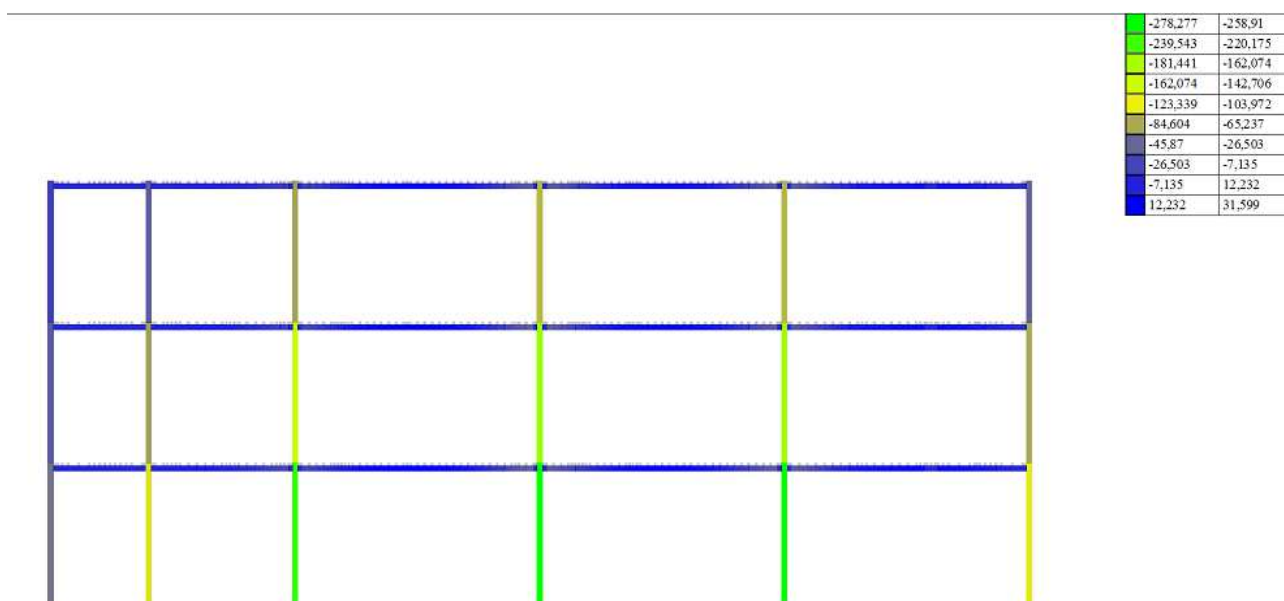


Рисунок 2.10 – Эпюры усилий рамы Nz (Комбинация C1)

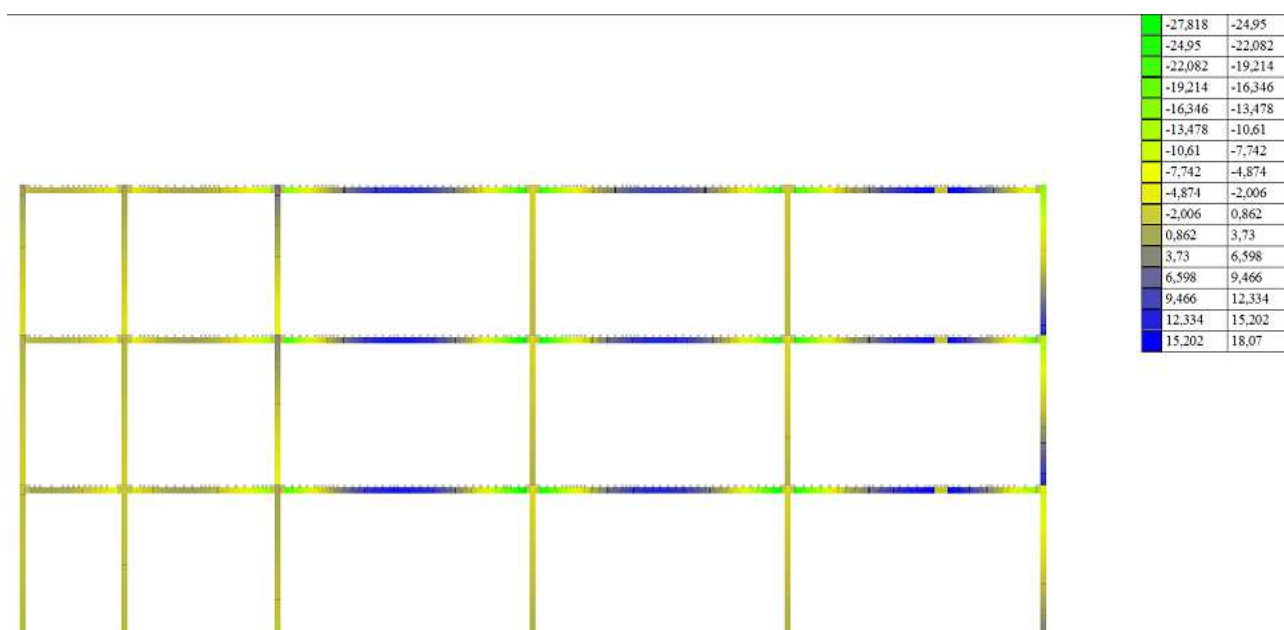


Рисунок 2.11 – Эпюры усилий My

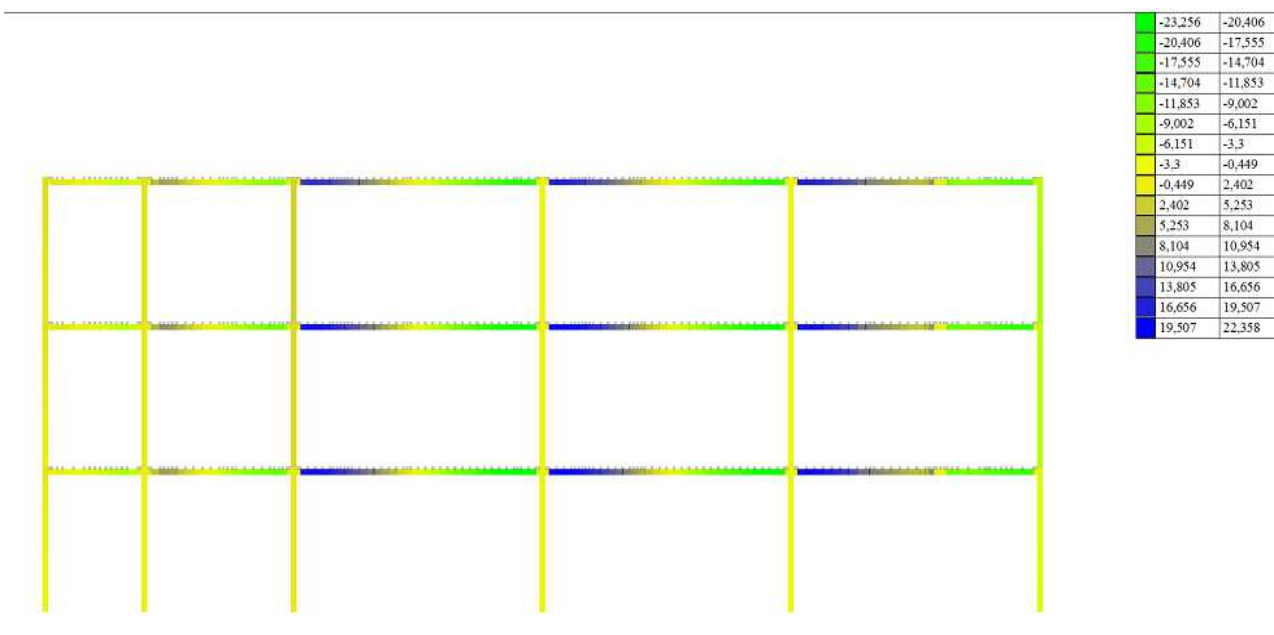


Рисунок 2.12 – Эпюры усилий рамы Qz

Результаты расчета арматуры балок в программном комплексе SCAD представлены на рисунках 2.13-2.16.

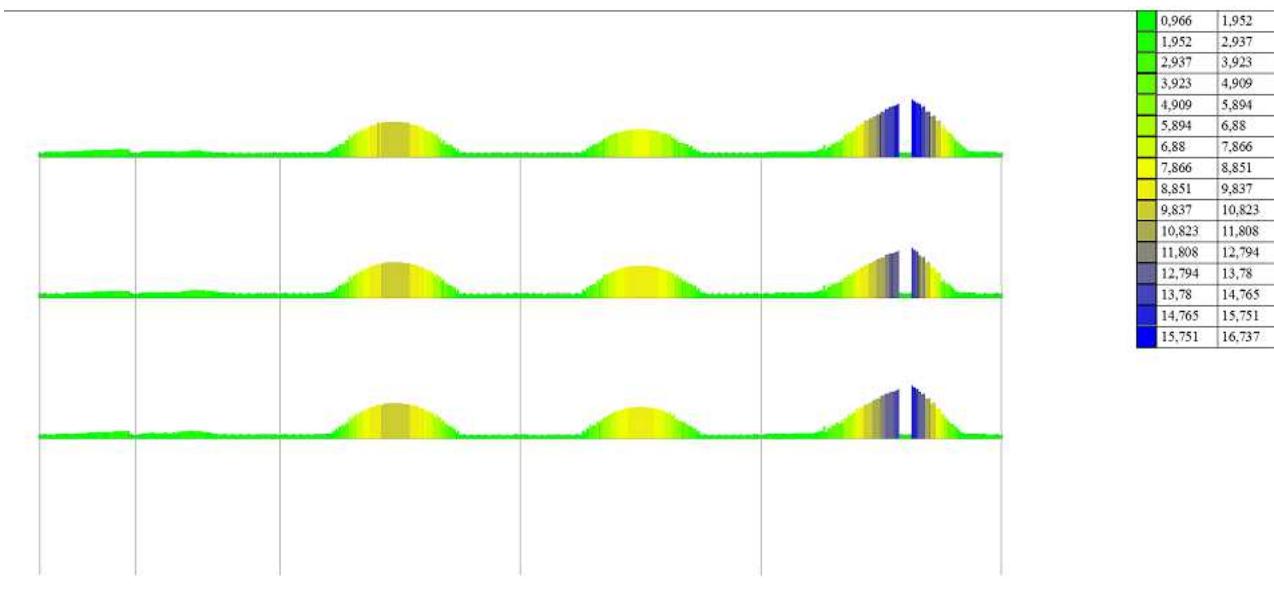


Рисунок 2.13 – Арматура несимметричная S1

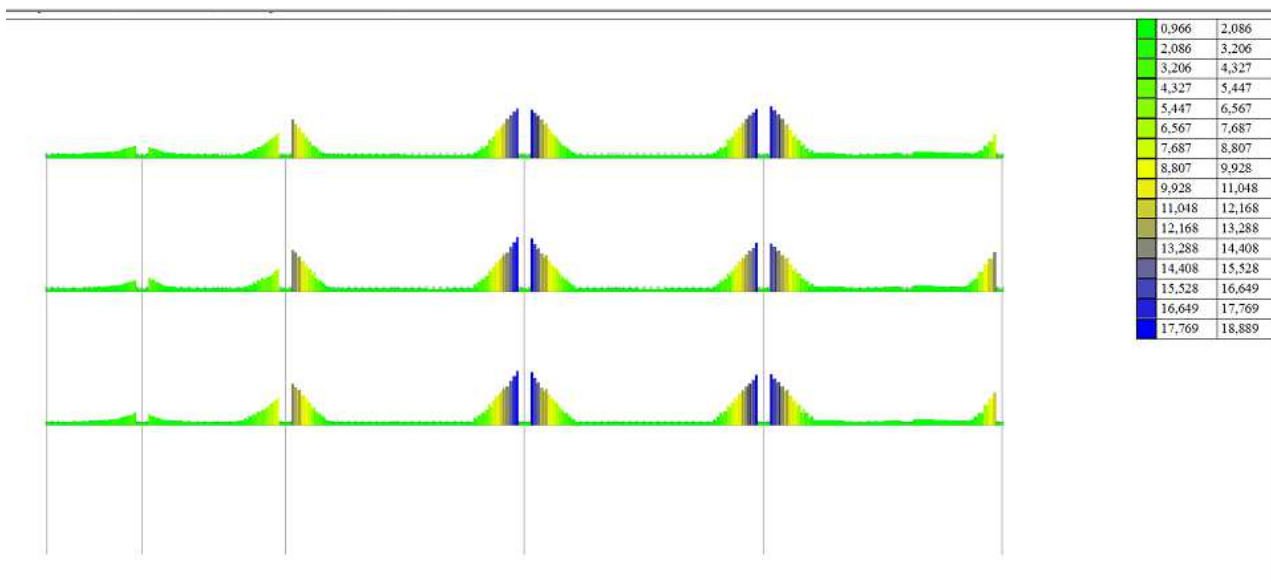


Рисунок 2.14 – Арматура несимметричная S2



Рисунок 2.15 – Требуемая арматура наиболее нагруженной балки в пролёте

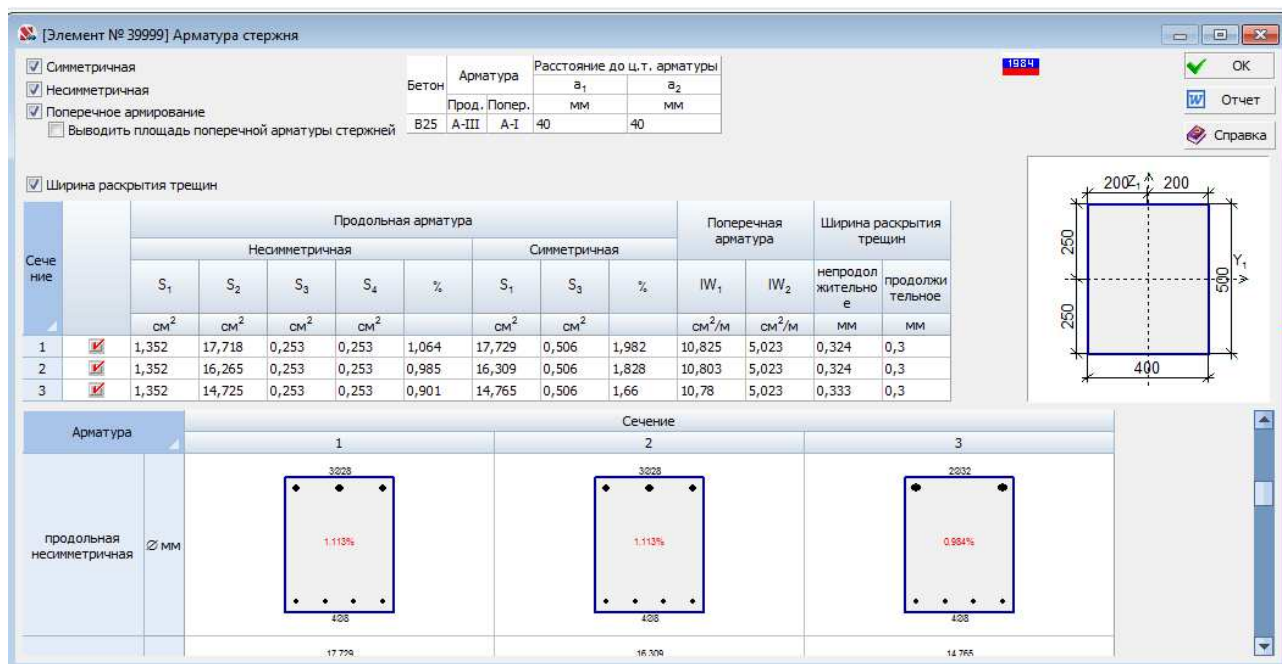


Рисунок 2.16 – Требуемая арматура наиболее нагруженной балки на опоре

Принимаем верхнюю арматуру балок в пролёте 4 Ø14A400, на опорах - 4 Ø28A400. Нижнюю арматуру балок принять 4 Ø28A400 по всей длине балок.

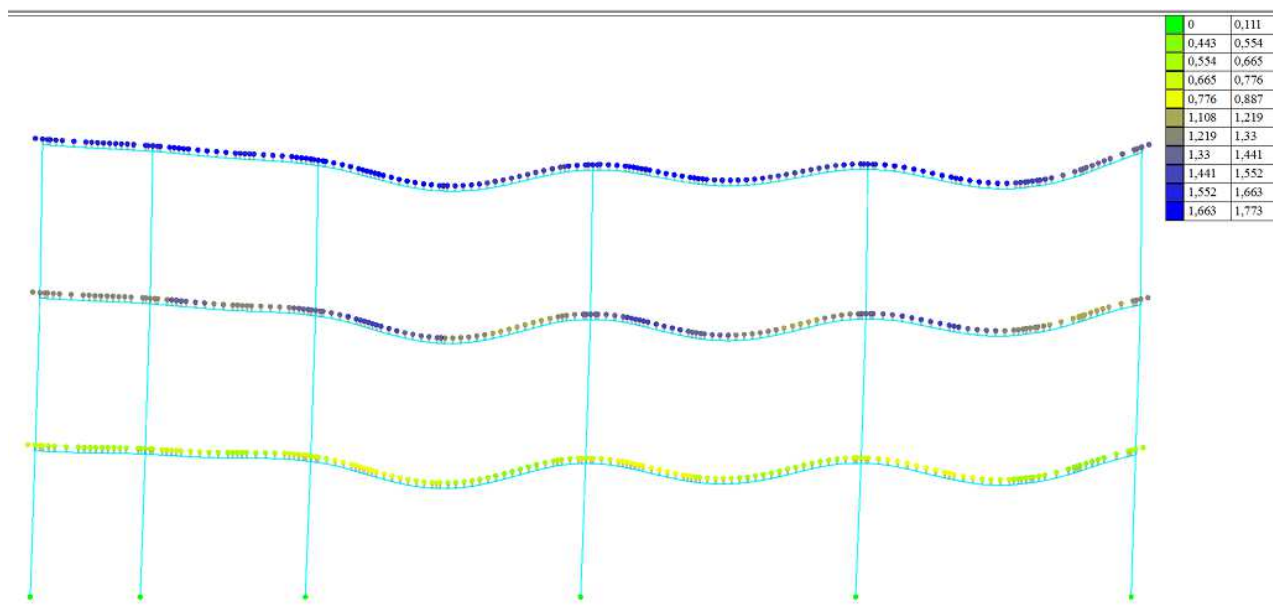


Рисунок 2.17 – Максимальные деформации рамы по оси X

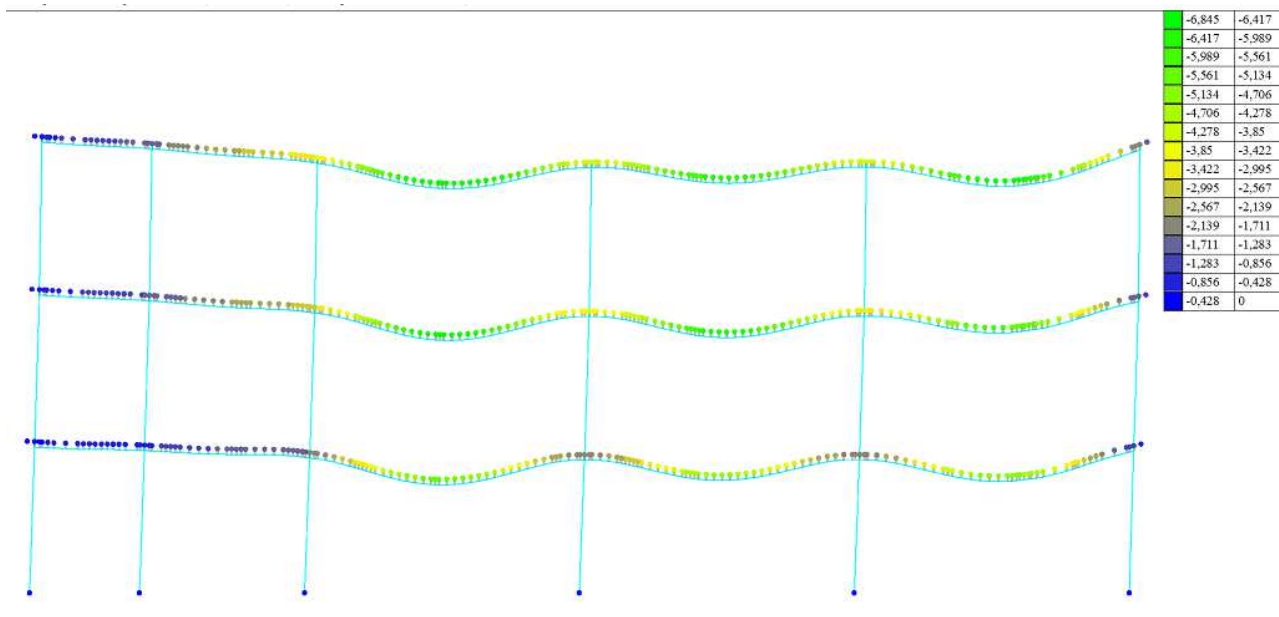


Рисунок 2.18 – Максимальные деформации рамы по оси Z

Максимальные деформации не превышают предельных:

$$f_u = l/250 = 7500/250 = 30\text{мм} > 6.85\text{мм}. \quad (2.3)$$

Расчёт армирования колонн был произведен согласно [27].

2.4.3 Исходные данные для расчёта армирования колонн

Материалы и сечение колонн см. 2.4.1.

Защитный слой 3мм ($a_s = 0,03\text{м}$; $a'_s = 0,03\text{м}$).

Растянутую и сжатую арматуру принимаем Ø22мм. Площадь ненапрягаемой растянутой арматуры $A_s = 15,2\text{см}^2 = 0,00152\text{м}^2$ (4 Ø22A400), площадь ненапрягаемой сжатой арматуры $A'_s = 15,2\text{см}^2 = 0,00152\text{м}^2$ (4 Ø22A400).

Длина колонны (расстояние между точками закрепления) $l = 4,2\text{м}$.

2.4.4 Расчёт армирования колонн

Согласно [27, п. 6.1.12] расчётные значения прочностных характеристик бетона необходимо уточнить, умножив их на коэффициенты работы γ_{bi} , учитывающие особенности работы бетона в конструкции

$$R_b = \gamma_{b1}\gamma_{b3}\gamma_{b4}\gamma_{b5}\gamma_{b6}R_b = 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0,9 \times 14,5 = 13,05 \text{ МПа}, \quad (2.4)$$

где γ_{b1} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий многократность повторения нагрузки;

γ_{b3} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий бетонирование в вертикальном положении;

γ_{b4} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий влияние двухосного сложного напряженного состояния «сжатие – напряжение»;

γ_{b6} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий влияние попеременного замораживания и оттаивания.

Расчётное сопротивление бетона осевому сжатию, учитывающее коэффициент условий работы $m_{kp} = 1$, принятый согласно [25]

$$R_b = m_{kp}R_b = 1 \times 13,05 = 13,05 \text{ МПа}. \quad (2.5)$$

Расчётное сопротивление бетона осевому растяжению

$$R_{bt} = \gamma_{b1}\gamma_{b6}R_{bt} = 1 \times 0,9 \times 1,05 = 0,945 \text{ МПа}. \quad (2.6)$$

И расчётное сопротивление бетона осевому растяжению, учитывающее коэффициент условий работы $m_{kp} = 1$

$$R_{bt} = m_{kp} R_{bt} = 1 \times 0,945 = 0,945 \text{ МПа.} \quad (2.7)$$

Расчётное сопротивление продольной арматуры растяжению находим из формулы

$$R_s = m_{kp} \gamma_{s1} R_s = 1 \times 0,9 \times 350 = 315 \text{ МПа,} \quad (2.8)$$

где γ_{s1} – коэффициент условий работы арматуры для продольной арматуры.

И расчётное сопротивление продольной арматуры сжатию

$$R_{sc} = m_{kp} \gamma_{s1} R_{sc} = 1 \times 0,9 \times 350 = 315 \text{ МПа.} \quad (2.9)$$

Согласно [26, п. 7.1.7] при расчёте по прочности внецентренно сжатых бетонных элементов на действие сжимающей продольной силы следует учитывать случайный эксцентриситет e_a . Найдём его, принимая во внимание условия, предъявляемые СП 63.13330.2012

$$e_a = \text{MAX} \left(\frac{l}{600}; \frac{h}{30}; 0,01 \right) = \text{MAX} \left(\frac{4,2}{600}; \frac{0,4}{30}; 0,01 \right) = 0,01333 \text{ м} = 1,33 \text{ см.}$$

Для элементов статически неопределимых конструкций значение эксцентриситета продольной силы относительно центра тяжести приведенного сечения принимают равным значению эксцентриситета, полученного из статического расчёта, но не менее e_a . Рассчитаем e_0

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{0,01961}{2,72919} = 0,00719 \text{ м} = 0,72 \text{ см,} \quad (2.10)$$

где M – изгибающий момент, значение которого взято из расчёта рамы здания в программном комплексе SCAD (см. рис. 2.11);

N – продольная сила, значение которой взято из расчёта рамы здания в программном комплексе SCAD (рис. 2.10).

Так как $e_0 = 0,719\text{см} < e_a = 1,333\text{см}$, то принимаем $e_0 = e_a = 1,333\text{см}$.

Определим относительное значение эксцентриситета продольной силы, принимаемое согласно [26, п. 8.1.15] в пределах от 0,15 до 1,5

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{0,01333}{0,4} = 0,03333. \quad (2.11)$$

Так как $\delta_e = 0,03333 < 0,15$, то принимаем $\delta_e = 0,15$.

Момент инерции бетонного сечения относительно центра тяжести приведённого сечения:

$$I = \frac{bh^3}{12} = 0,4 \times \frac{0,4^3}{12} = 0,00213\text{м}^4 = 213000\text{см}^4.$$

Момент инерции всей продольной арматуры относительно центра тяжести сечения элемента:

$$I_s = A_s(y_t - a_s)^2 + A'_s(y_c - a'_s)^2 = 0,00152 \times (0,2 - 0,03)^2 + \quad (2.12) \\ + 0,00152 \times (0,2 - 0,03)^2 = 0,000087856\text{м}^4 = 8785,6\text{см}^4,$$

где A_s и A'_s – площади ненапрягаемой растянутой и сжатой арматуры, см. 2.4.3;

$y_t = y_c$ – расстояние от наиболее растянутого (сжатого) волокна бетона до центра тяжести приведённого сечения;

$a_s = a'_s$ – величина защитного слоя арматуры.

Момент относительно центра арматуры A_s от полной нагрузки:

$$M_1 = abs(M) + N(y_t - a_s) = abs(0,01961) + 2,72919 \times (0,2 - \quad (2.13) \\ - 0,03) = 0,48358\text{МН м} = 49,31\text{тс м},$$

где M и N – то же, что в формуле (2.10);

y_t и a_s – то же, что в формуле (2.12).

Момент относительно центра арматуры A_s от постоянных и длительных нагрузок

$$M_{l1} = abs(M_l) + N_l(y_t - a_s) = abs(0,01373) + 2,04724 \times (0,2 - -0,03) = 0,36176 \text{ МН м} = 36,89 \text{ тс м}, \quad (2.14)$$

где M_l – изгибающий момент от постоянной и длительной нагрузки, значение которого взято из расчёта рамы здания в программном комплексе SCAD;

N_l – продольная сила от постоянной и длительной нагрузки, значение которого взято из расчёта рамы здания в программном комплексе SCAD;

y_t и a_s – то же, что в формуле (2.12).

Коэффициент, учитывающий влияние длительности действия нагрузки (принимаемый не более 2):

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{l1}}{M_1} = 1 + \frac{0,36176}{0,48358} = 1,74809. \quad (15)$$

$$k_b = \frac{0,15}{\varphi_l(0,3 + \delta_e)} = \frac{0,15}{1,74809 \times (0,3 + 0,15)} = 0,19068, \quad (16)$$

где φ_l – то же, что в формуле (2.15);

δ_e – то же, что в формуле (2.11).

$$k_s = 0,7.$$

Рассчитаем жесткость железобетонного элемента в предельной по прочности стадии:

$$D = k_b E_b I + k_s E_s I_s = 0,19068 \times 30000 \times 0,00213 + 0,7 \times \quad (2.17)$$

$$\times 200000 \times 0,000087856 = 24,48429 \text{ МНм}^2 = 2496,7 \text{ тсм}^2.$$

Радиус инерции сечения колонны:

$$i = \sqrt{I/A} = \sqrt{0,00213/0,16} = 0,11538 \text{ м} = 11,54 \text{ см},$$

где A – площадь сечения колонны, равная $A = b h = 0,4 \times 0,4 = 0,16 \text{ м}^2$.

Так как $l_0/i = 2,1/0,11538 = 18,20073 > 14$, то критическая сила будет определяться по формуле

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = 3,14159^2 \times \frac{24,48429}{2,1^2} = 54,79598 \text{ МН} = 5587,6 \text{ тс.} \quad (2.18)$$

$N = 2,72919 \text{ МН} = 278,29993 \text{ тс} < N_{cr} = 54,79598 \text{ МН} = 5587,63492 \text{ тс}$ – условие выполнено.

Коэффициент, учитывающий влияние прогиба элемента на его несущую способность:

$$\eta = \frac{1}{1-N/N_{cr}} = \frac{1}{1-2,72919/54,79598} = 1,05242. \quad (2.19)$$

Граничную относительную высоту сжатой зоны найдем из формулы:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1+\varepsilon_{s,el}/\varepsilon_{b2}} = \frac{0,8}{1+0,00158/0,0035} = 0,55118, \quad (2.20)$$

где $\varepsilon_{s,el}$ – относительная деформация растянутой арматуры при напряжениях, равных R_s , определяемая по формуле

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{R_s}{E_s} = \frac{315}{200000} = 0,00158;$$

ε_{b2} – относительная деформация сжатого бетона при напряжениях, равных R_b , принимаемая в соответствии с [26, п. 6.1.20].

Расчёт по прочности прямоугольных сечений внецентренно сжатых элементов производят из условия

$$N \times e \leq R_b \times b \times x(h_0 - 0,5x) + R_{sc} \times A'_s(h_0 - a'), \quad (2.21)$$

где $N = 2,72919 \text{ МН}$ – продольная сила от внешней нагрузки;

e – расстояние от точки приложения продольной силы N до центра тяжести сечения растянутой или наименее сжатой арматуры, равное

$$e = e_0 \times \eta + \frac{h_0 - a'}{2} = 0,01333 \times 1,05242 \times \frac{0,4 - 0,03 - 0,03}{2} = 0,18403 \text{ м} = 18,4 \text{ см.} \quad (2.22)$$

Определим высоту сжатой зоны x

$$x = \frac{N + R_s \times A_s - R_{sc} \times A'_s}{R_b \times b} = \frac{2,72919 + 315 \times 0,00152 - 315 \times 0,00152}{13,05 \times 0,4} = 0,52283 \text{ м.}$$

Относительная высота сжатой зоны в таком случае

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{0,52283}{0,4 - 0,03} = 1,41305 > \xi_R = 0,55118.$$

Тогда согласно [26, п. 8.1.14 б)] высота сжатой зоны будет равна

$$x = \frac{N + R_s \times A_s \times \frac{1 + \xi_R}{1 - \xi_R} - R_{sc} \times A'_s}{R_b \times b + \frac{2 R_s \times A_s}{h_0 (1 - \xi_R)}} = \frac{2,72919 + 315 \times 0,00152 \times \frac{1 + 0,55118}{1 - 0,55118} - 315 \times 0,00152}{13,05 \times 0,4 + \frac{2 \times 315 \times 0,00152}{0,37(1 - 0,55118)}} = 0,35545 \text{ м.}$$

Используя формулу (2.21) получаем

$$N \times e = 2,72919 \times 0,18403 = 0,50225 \text{ МН м} = 51,21554 \text{ тс м} \leq R_b \times b \times x(h_0 - 0,5x) + R_{sc} \times A'_s(h_0 - a') = 13,05 \times 0,4 \times 0,35545(0,37 - 0,5 \times 0,35545) + 315 \times 0,00152(0,37 - 0,03) = 0,51955 \text{ МН м} = 52,9792 \text{ тс м} - \text{условие выполняется.}$$

Согласно [26, п. 10.2.2] для колонн, являющихся элементами зданий размеры сечений для обеспечения их жёсткости следует принимать из условия, что их гибкость l_0/i в любом направлении не будет превышать 120.

$$\frac{l_0}{i} = \frac{2,1}{0,11538} = 18,20073 < 120 - \text{условие выполняется.}$$

Минимальный процент армирования, согласно [26, п. 10.3.6], для прямоугольных колонн при $5 < l_0/h < 25$ находим в диапазоне от 0,1 до 0,25 % методом интерполяции. Так как $l_0/h = 2,1/0,4 = 5,25$, то минимальный процент армирования будет равен

$$0,1 + \frac{(0,25-0,1)(\frac{l_0}{h}-5)}{25-5} = 0,1 + \frac{0,15(\frac{2,1}{0,4}-5)}{20} = 0,10188\%.$$

Площадь сечения продольной продольной арматуры, % от площади сечения бетона, найдем из формулы

$$\mu_s = \frac{(A_s + A'_s)}{b \times h_0} 100\% = \frac{0,00152 + 0,00152}{0,4 \times 0,37} 100\% = 2,05405\% > 0,10188\% -$$

условие выполнено.

Принимаем 8 Ø22А400, фактическая площадь сечения арматуры $A_s = 30,41 \text{ см}^2$.

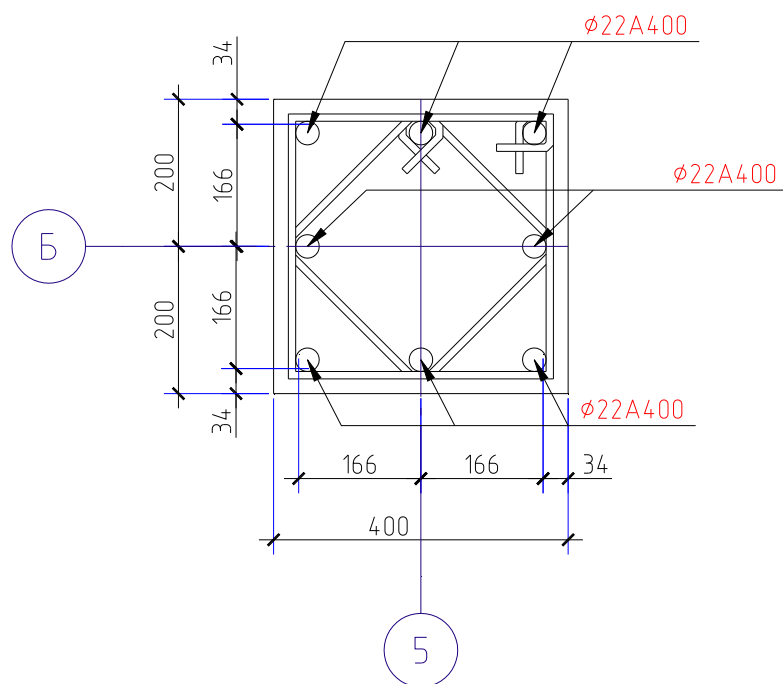


Рисунок 2.19 – Принятое армирования колонны

3 Проектирование фундаментов

3.1 Исходные данные

В качестве вариантов фундаментов в принимаем забивные и буронабивные сваи.

Инженерно-геологическая колонка показана на рис. 3.1, характеристики грунта представлены в табл. 3.1.

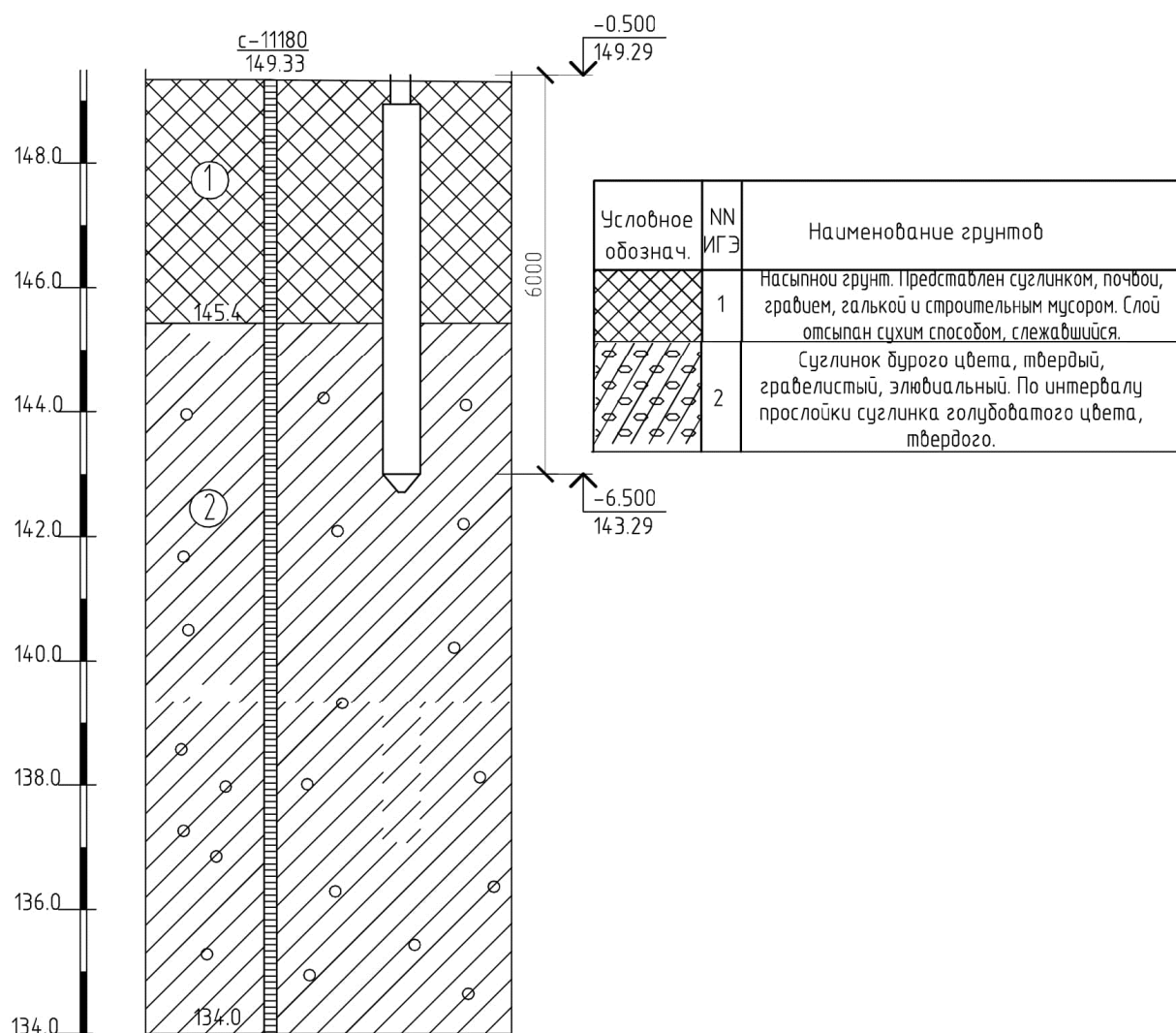


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1 – Расчётные характеристики грунта

№ слоя	Наименование грунта	Нормативные и расчетные характеристики грунта													
		W	WL	Wp	I _L	ρ т/м ³	ρ_d т/м ³	ρ_s т/м ³	e	Sr	γ кН/м ³	γ_{SB} кН/м ³	E МПа	φ_1 град	C, кПа
2	Суглинок твердый	0,22	0,29	0,2	<0	1,46	1,2	2,71	0,7	0,77	14,6	-	17	20	23

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на ростверк по оси 5/Б

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, т	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, т
Постоянная			
Собственный вес колонн	$11,7 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,5 \text{ т/м}^3 = 4,68$	1,1	5,15
Собственный вес фундамента	$2,16 \text{ м}^3 \cdot 2,5 \text{ т/м}^3 = 5,4$	1,1	5,94
Плиты перекрытия и покрытия	$0,2 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 2,5 \text{ т/м}^3 \cdot 3 = 84,38$	1,1	92,81
Утеплитель "Пеноплекс" h=100 мм, $\rho = 0,035 \text{ т/м}^3$	$0,10 \text{ м} \cdot 0,035 \text{ т/м}^3 \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} = 0,20$	1,2	0,24
Выравнивающая стяжка из ЦПР М150-70мм $\rho = 1,8 \text{ т/м}^3$	$0,07 \text{ м} \cdot 1,8 \text{ т/м}^3 \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 3 = 21,26$	1,3	27,64
Балки ж/б	$0,4 \text{ м} \cdot 0,3 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 2,5 \text{ т/м}^3 \cdot 2 \cdot 3 = 13,5$	1,1	14,85
Итого:	129,42		146,63
Временная эксплуатационная на перекрытия	$0,4 \text{ т/м}^2 \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} + 0,2 \text{ т/м}^2 \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} = 33,75$	1,2	40,5
Временная эксплуатационная на кровлю	$0,05 \text{ т/м}^2 \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} = 2,81$	1,3	3,66
Временная снеговая	$0,126 \text{ т/м}^2 \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} = 7,09$		$0,18 \text{ т/м}^2 \cdot 7,5 \text{ м} \cdot 7,5 \text{ м} = 10,13$
Итого:	43,65		54,29
	173,07		200,92

3.2 Проектирование забивных свай

Абсолютная отметка чистого пола 1 этажа 149,79 условно принята за относительную отметку 0.000.

Используем в качестве несущего слоя суглинок твердый, залегающий на отметке 145,40. Принимаем висячие сваи С60-30.

Отметка голов свай:

после забивки 149,19;

после срубки 148,84;

Отметка низа конца сваи составит 143,19;

Сечение сваи принимаем: 300х300мм.

3.2.1 Определение несущей способности забивной сваи

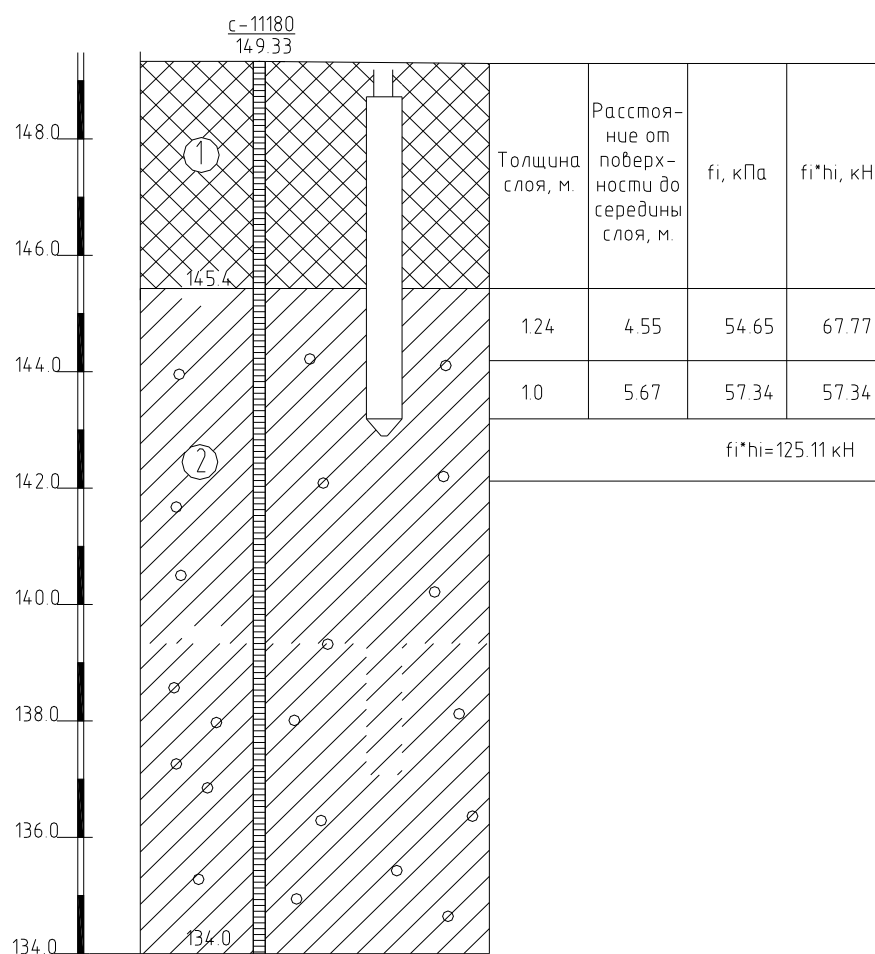


Рисунок 3.2 – Определение несущей способности сваи

Несущую способность забивной сваи согласно [30, п 7.2.2] определяем по формуле:

$$F_{d.sat} = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по [30, табл. 7.2], $R = 9326,5 \text{ кПа}$;

A – площадь поперечного сечения сваи, равная в нашем случае $0,09 \text{ м}^2$;

u – периметр поперечного сечения сваи, равный $1,2 \text{ м}$;

h_i – то же, что на рис. 3.2;

γ_{cR} , γ_{cf} – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, принимаемые по [30, табл. 7.4]. Для глинистых грунтов с показателем $I_L \leq 0$ эти коэффициенты равны 1,0.

$$F_{d.sat} = 1 \cdot (1 \cdot 9326,5 \cdot 0,09 + 1 \cdot 1,2 \cdot 125,11) = 989,52 \text{ кН} = 98,95 \text{ т}.$$

Допускаемая нагрузка на сваю составит:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k = 98,95 / 1,4 = 70,68 \text{ т}, \quad (3.2)$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

F_d – несущая способность сваи, кН;

$N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН.

Исходя из практики проектирования принимаем допустимую нагрузку на сваю 40 т.

3.2.2 Размещение свай в фундаменте

Количество свай в кусте определим из формулы:

$$a = N_{\text{поств}} / N_{\text{св}} = 200,92 / 40 = 5,02 \text{ шт.} \quad (3.3)$$

Принимаем 6 свай. Уточнённая нагрузка на сваю в таком случае составит:

$$N_{\text{св}} = 200,92 / 6 = 33,49 \text{ т} < 40 \text{ т.}$$

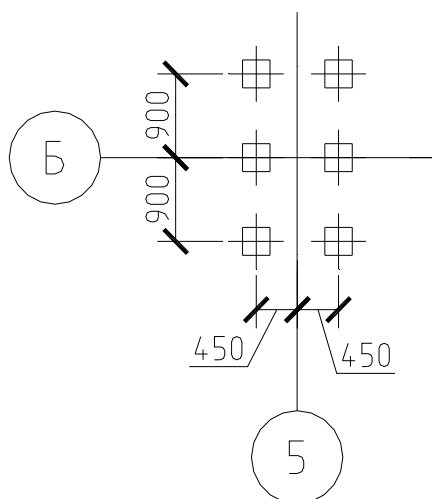


Рисунок 3.3 – Расстановка свай в кусте

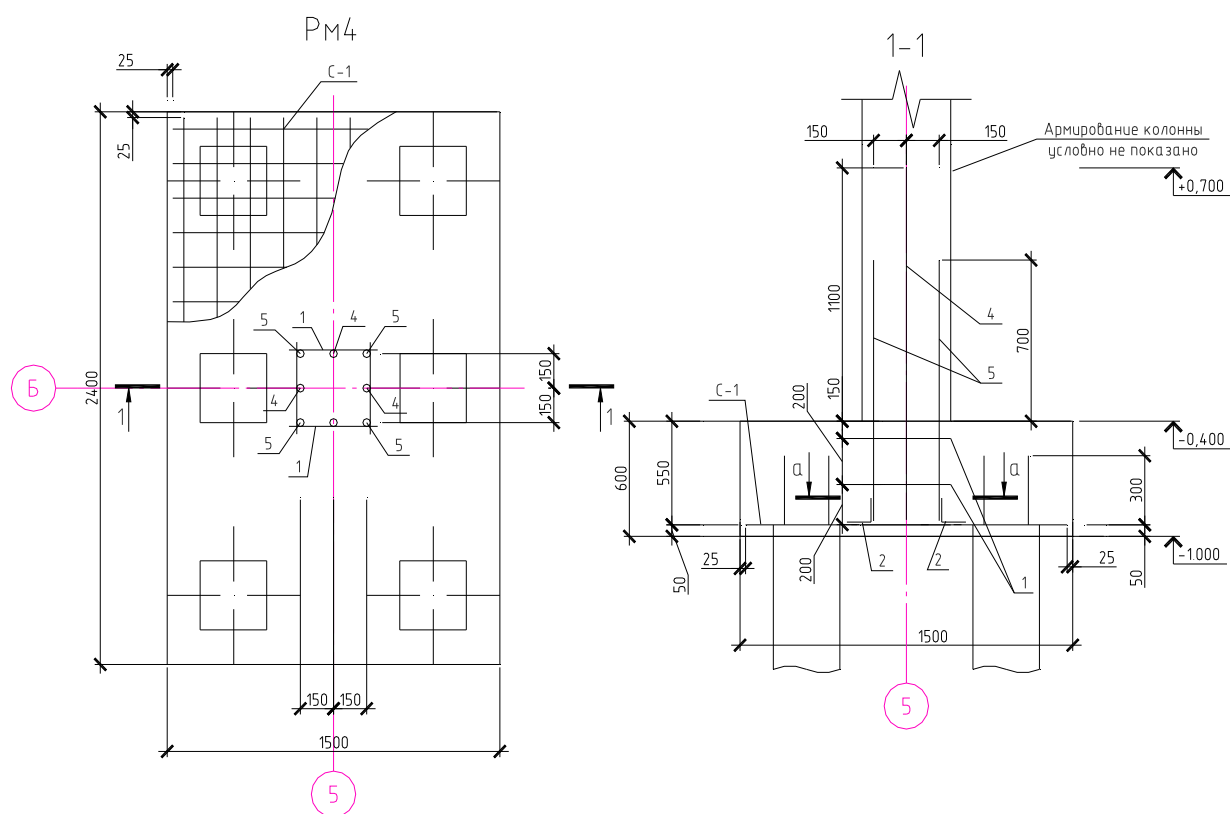


Рисунок 3.4 - Схема ростверка

3.2.3 Армирование ростверка

Класс бетона ростверка по прочности принимаем В25.

Моменты, возникающие в ростверке, определяем по формулам

$$M_x = N_{cв} \cdot x = 2 \cdot 33,49 \text{ т} \cdot 0,7 \text{ м} = 46,89 \text{ т} \cdot \text{м}, \quad (3.4)$$

$$M_y = N_{cв} \cdot y = 3 \cdot 33,49 \text{ т} \cdot 0,25 \text{ м} = 25,12 \text{ т} \cdot \text{м}. \quad (3.5)$$

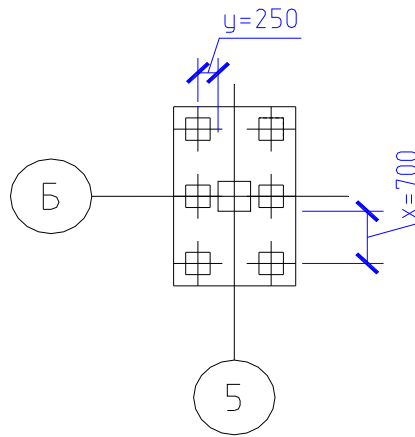


Рисунок 3.5 – Схема расчета плиты ростверка на изгиб

Сечение арматуры определяем по формулам:

$$\alpha_{on1} = \frac{M}{b \cdot h_{0p}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{46,89 \cdot 10^3}{1,5 \cdot 0,55^2 \cdot 1450000} = 0,071, \quad \zeta = 0,963, \quad (3.6)$$

где h_{0p} – рабочая высота сечения, м, определяемая как расстояние от верха ростверка до центра рабочей арматуры;

R_b – расчётное сопротивление бетона сжатию;

b – ширина сжатой зоны сечения;

M – M_x и M_y в формулах (3.4) и (3.5);

ζ – коэффициент, определяемый по [29, Прил. 9].

$$\alpha_{on2} = \frac{M}{b \cdot h_{0p}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{25,12 \cdot 10^3}{2,4 \cdot 0,55^2 \cdot 1450000} = 0,024, \quad \zeta = 0,988,$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{46,89 \cdot 10^3}{0,963 \cdot 0,55 \cdot 36500000} = 0,00243 \text{ м}^2 = 24,3 \text{ см}^2, \quad (3.7)$$

где M , ζ , h – то же, что в формуле (3.6);

R_s – расчётное сопротивление арматуры.

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{25,12 \cdot 10^3}{0,988 \cdot 0,55 \cdot 36500000} = 0,00127 \text{ м}^2 = 12,7 \text{ см}^2.$$

Принимаем арматуру в одном направлении 10 диаметров 28 А400 с $A_s = 61,58 \text{ см}^2$, в другом направлении 16 диаметров 20 А400 с $A_s = 50,27 \text{ см}^2$.

В тело фундамента устанавливаем арматурный блок для соединения с арматурой колонны.

Армирование фундамента см. рис. 3.4.

3.2.4 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Выбираем для забивки свай механический молот с массой ударной части 3 т.

Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи $m_2 = 1,38 \text{ т}$, согласно [28, табл. 6], должно быть не менее 1,5 (как для грунтов средней плотности).

$$\frac{m_4}{m_2} = \frac{3}{1,38} = 2,2.$$

Определяем отказ в конце забивки сваи:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{30 \cdot 1500 \cdot 0,09}{706,8(706,8 + 1500 + 0,09)} \cdot \frac{3,0 + 0,2(1,38 + 0,2)}{3,0 + 1,38 + 0,2} = 0,0022 \text{ м} = 0,22 \text{ см}. \quad (3.8)$$

где E_d – энергия удара, кДж, определяемая для дизель-молотов по [28, табл. 4];

η – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай равным 1500 кН/м;

A – то же, что в формуле (3.1);

F_d – то же, что в формуле (3.2), с учетом коэффициента $\gamma_k = 1,4$;

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника.

Условие $S_a = 0,22\text{см} > 0,2\text{см}$ выполняется, молот подобран верно.

3.2.5 Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента

Таблица 3.3 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000м ³	0,017	33,8	0,57	-	-
	Стоимость свай	пог. м	36	7,68	276,48	-	-
5-8	Забивка свай в грунт	м ³	3,3	26,3	86,79	4,03	13,30
5-31	Срубка голов свай	Свая	6	1,19	7,14	0,96	5,76
6-2	Устройство подбетонки	м ³	0,44	39,10	17,28	4,5	1,98
6-23	Устройство монолитного ростверка	м ³	2,16	39,10	84,46	4,50	9,72
	Стоимость арматуры ростверка	Т	0,273	240	65,45	-	-
	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	0,014	14,9	0,21	-	-
Итого:					538,38		30,76

3.3 Проектирование буронабивных свай

Абсолютная отметка чистого пола 1 этажа 149,79 условно принята за относительную отметку 0.000.

Используем в качестве несущего слоя суглинок твердый, залегающий на отметке 145,40. Принимаем висячие сваи Ø 320 мм.

Отметка голов свай 148,89;

Отметка низа конца сваи составит 141,89;

Длина сваи 7 м.

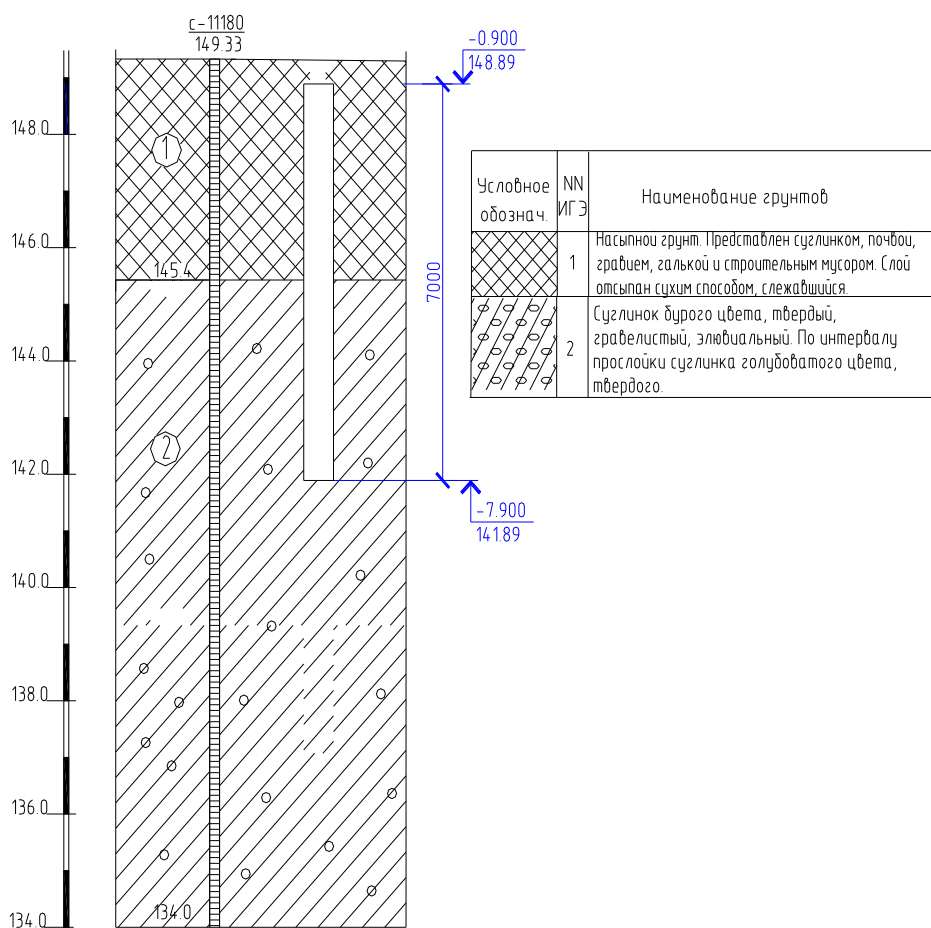


Рисунок 3.6 – Инженерно-геологическая колонка

3.3.1 Определение несущей способности сваи

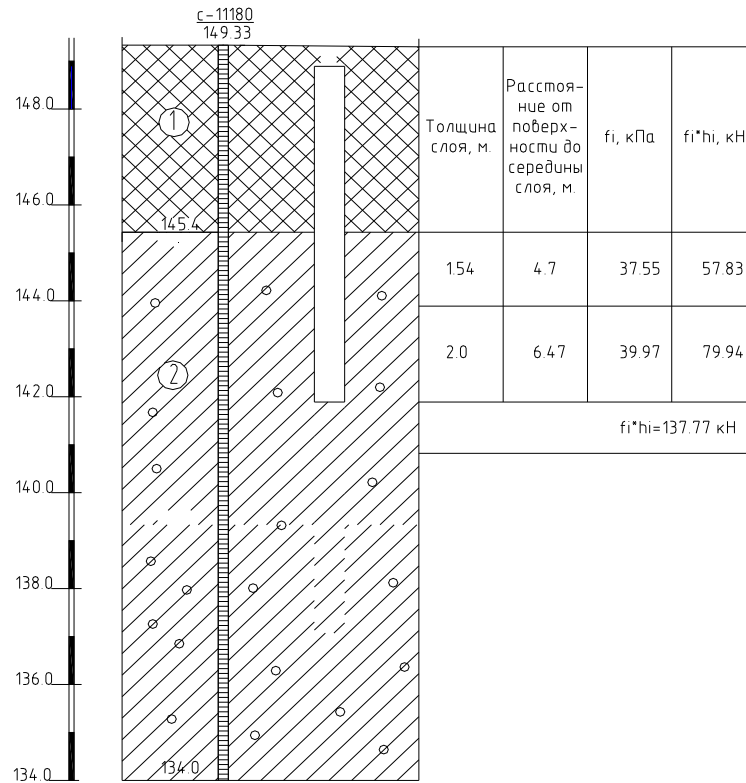


Рисунок 3.7 – Определение несущей способности сваи

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.9)$$

где F_d – несущая способность набивной и буровой сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь поперечного сечения сваи;

$\gamma_c = 1$ – коэффициент условия работы буронабивной сваи в грунте;

$\gamma_{cf} = 0,8$ – коэффициент условия работы грунта на боковой поверхности сваи;

h_i – толщина слоя;

u – периметр поперечного сечения сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи.

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 4332,25 \cdot 0,08 + 1,005 \cdot 0,8 \cdot 137,77) = 457,35 \text{ кН}.$$

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k = 457,35 / 1,4 = 326,7 \text{ кН} = 32,7 \text{ м},$$

где $\gamma_k = 1,4$ – то же, что в формуле (3.2).

Несущая способность буронабивной сваи по материалу определяется по формуле:

$$F_{dm} = \gamma_{b3} \cdot \gamma_{b5} \cdot \gamma_{cb} \cdot R_b \cdot A_b \cdot \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s, \quad (3.10)$$

где γ_{b3} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий бетонирование в вертикальном положении, принимаемый равным 0,85;

γ_{b5} – коэффициент условий работы бетона для свай 300мм и более, равный 1,0;

γ_{cb} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий влияние способа производства свайных работ, принимаемый 0,8;

$R_b = 14500 \text{ кПа}$ – расчетное сопротивление бетона сжатию, принимаемое по [40];

A_b – площадь поперечного сечения сваи, м^2 ;

γ_s – коэффициент условий работы арматуры, принимается 1.0;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа;

A_s – площадь поперечного сечения арматуры, м.

При армировании свай 4Ø12A400 и классе бетона В25

$$F_{dm} = 0,85 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 14500 \cdot 0,08 \cdot 1,0 \cdot 365000 \cdot 0,000452 = 1052,4 \text{ кН}.$$

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k = 1052,4 / 1,4 = 751,7 \text{ кН} = 75,2 \text{ м}.$$

Допустимую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины $F_d / 1,4 = 32,7 \text{ м}$.

3.3.2 Размещение свай в фундаменте

Количество свай в кусте:

$$a = N_{\text{роств}} / N_{\text{св}} = 200,92 / 32,7 = 6,14 \text{ шт.}$$

Принимаем 7 свай. Тогда нагрузка на сваю составит:

$$N_{\text{св}} = 200,92 / 7 = 28,7 \text{ т} < 32,7 \text{ т.}$$

Расстояние между буронабивными сваями в свету должно быть не менее 1 м.

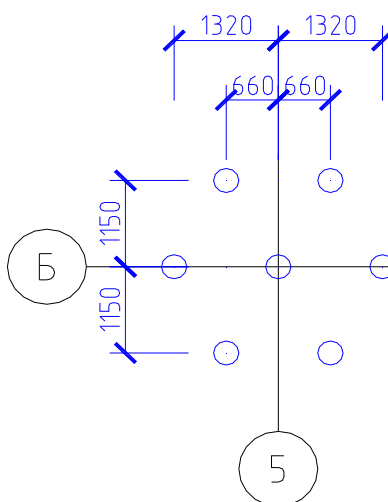


Рисунок 3.8 – Расстановка свай в кусте

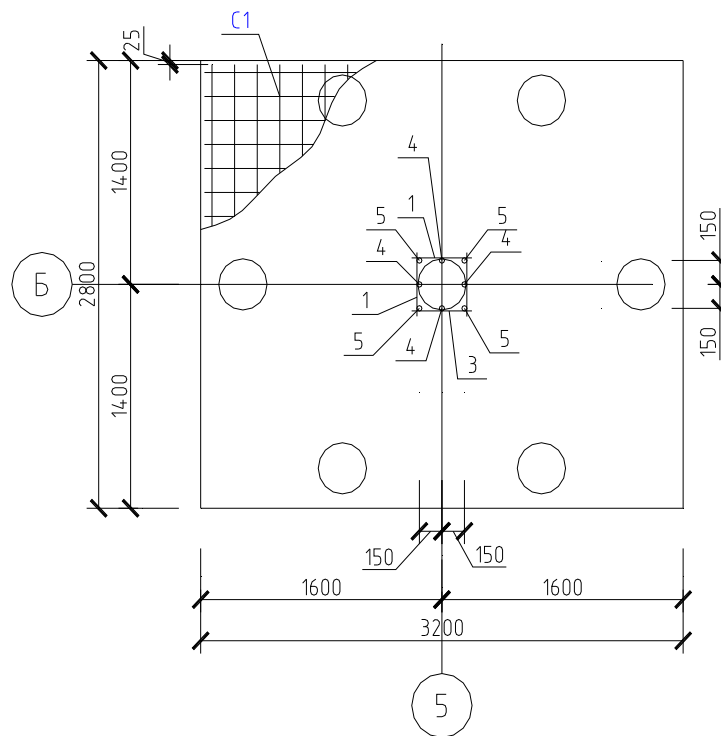


Рисунок 3.9 – Схема ростверка

3.3.3 Армирование ростверка

Класс бетона ростверка по прочности принимаем В25.

Моменты, возникающие в ростверке, определяем по формулам (3.4) и (3.5)

$$M_x = N_{cв} \cdot x = 2 \cdot 28,7m \cdot 0,95m = 54,53m \cdot m;$$

$$M_y = N_{cв} \cdot y = 28,7m \cdot 1,12m = 32,14m \cdot m.$$

Сечение арматуры определяем по по формулам (3.6) и (3.7)

$$\alpha_{onl} = \frac{M}{b \cdot h_{0p}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{54,53 \cdot 10^3}{3,2 \cdot 0,55^2 \cdot 1450000} = 0,039, \xi = 0,980,$$

$$\alpha_{on2} = \frac{M}{b \cdot h_{0p}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{32,14 \cdot 10^3}{2,8 \cdot 0,55^2 \cdot 1450000} = 0,026, \xi = 0,987,$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{54,53 \cdot 10^3}{0,980 \cdot 0,55 \cdot 36500000} = 0,00277 \text{ м}^2 = 27,7 \text{ см}^2.$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{32,14 \cdot 10^3}{0,987 \cdot 0,55 \cdot 36500000} = 0,00162 \text{ м}^2 = 16,2 \text{ см}^2.$$

Принимаем арматуру в одном направлении 21 диаметр 16 А400 с $A_s = 42,23 \text{ см}^2$, в другом направлении 18 диаметров 12 А400 с $A_s = 20,36 \text{ см}^2$.

В тело фундамента устанавливаем арматурный блок для соединения с арматурой колонны. Армирование фундамента см. рис. 3.9.

3.3.4 Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента

Таблица 3.4 - Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000м ³	0,027	33,8	0,93	-	-
5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	3,94	86	338,74	11,2	44,13
	Арматура свай	т	0,257	240	61,66	-	-
	Стекло жидкое	т	0,1	76,6	7,66	-	-
	Трубка полиэтиленовая	км	0,512	480	245,76	-	-
6-2	Устройство подбетонки	м ³	1,02	39,1	39,88	4,5	4,59
6-23	Устройство монолитного ростверка	м ³	5,38	40,94	220,26	5,17	27,81
	Стоимость арматуры ростверка	т	0,240	240	57,67	-	-
	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	0,021	14,9	0,31	-	-
Итого:					972,87		76,53

3.4 Сравнение вариантов устройства фундаментов

Согласно задания на дипломное проектирование рассматривалось 2 варианта устройства фундамента: сваи забивные С60.30 и сваи буронабивные. Сравнение вариантов велось по технико-экономическим показателям.

Вывод: В ходе проектирования выяснилось, что фундамент из забивных свай почти в два раза дешевле, чем фундамент из буронабивных свай. Также меньше и затраты труда.

К дальнейшему проектированию принят фундамент из забивных свай С60.30.

4 Технология строительного производства. Технологическая карта на бетонные работы при устройстве монолитных перекрытий

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитных перекрытий торгово-выставочного здания.

4.2 Подбор механизмов. Выбор автобетононасоса

Высота подачи: $H_k = h_0$, где h_0 – расстояние от уровня стоянки автобетононасоса до опоры монтируемого элемента, м. (12,4м).

Дальность подачи:

$$l_k = b_1 + b_2 + b_3,$$

где b_1 – расстояние от оси автобетононасоса до его торцевой части, м;

b_2 – расстояние от торцевой части автобетононасоса до возводимого здания, м;

b_3 – расстояние от торца здания до наиболее удаленной точки подачи раствора.

$$l_k = 1,61 + 2,39 + 11,3 = 15,3 \text{ м.}$$

По каталогу автобетононасосов и автобетоносмесителей [36] подбираем автобетононасос, рабочие параметры которого не меньше вышеперечисленных. Этим требованиям отвечает поршневой автобетононасос с распределительной стрелой М 25 3-R-TRS45 на шасси «Мерседес-Бенц МВ 2024».

4.3 Технология и организация выполнения работ

Для начала работ по возведению надземной части из монолитного железобетона должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительства» [54].

До начала монтажа крупнощитовой опалубки должны быть выполнены следующие работы: разбивка осей стены; нивелировка поверхности перекрытий; произведена разметка положения стен и колонн в соответствии с проектом; на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; основание очищено от грязи и мусора.

Опалубочные работы

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия гусеничного крана МКГ-25. Все элементы опалубки должны храниться в положении соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи гусеничного крана МКГ-25.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупноразмерных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами. Конструкция щитов опалубки

предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении.

В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для навески кронштейнов, лестниц и для установки подкосов и кронштейнов.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонируемой конструкции научных реек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонируемой стены. После выверки маячных реек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены. Щиты верхнего яруса устанавливают на многоэтажные подмости, закрепленные к забетонированной стене.

Опалубка перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных (высотой 160 мм) и поперечных (140 мм) балок и вилок для их установки.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой согласно [СП 70.13330.2012](#) «Несущие и ограждающие конструкции» [40] прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубочных щитов запрещено.

После снятия опалубки необходимо: провести визуальный осмотр элементов опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения; провести сортировку элементов опалубки по маркам.

Арматурные работы

До монтажа арматуры необходимо:

тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;

составить акт приемки опалубки;

подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;

очистить арматуру от ржавчины;

проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Плоские каркасы и сетки перевозят пакетами. Пространственные каркасы во избежание деформации при перевозке усиливают деревянными креплениями. Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках. Арматурные каркасы и сетки крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или растяжками.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам, а сетки хранят свернутыми в рулоны в вертикальном положении. Плоские сетки и каркасы должны лежать на подкладках и прокладках штабелями в зоне действия башенного крана. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг подают к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками, сетки - при помощи траверсы по три штуки.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения. Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Временное крепление каркасов по вертикали, выравнивание искривленных выпусков арматуры и установление осевого смещения свариваемых стержней осуществляются струбцинами. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом для стен 1 - 1,2 м, перекрытий - 0,8 - 1,0 м.

Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

Бетонирование перекрытий

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки;

- устранены все дефекты опалубки;

- проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;

- приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;

- очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;

- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями СБ-92В-2 или СБ-159В-2.

Подача бетонной смеси к месту укладки рассмотрена в двух вариантах:

1) гусеничным краном МКГ-25 в поворотных бункерах вместимостью 1,6 м³ смеси конструкции АОЗТ ЦНИИОМТП с боковой выгрузкой и секторным затвором;

2) при помощи автобетононасоса с распределительной стрелой М 36 3-TRS65 на шасси «Мерседес-Бенц М 25 3-R-TRS45». с дальностью подачи бетонной смеси по горизонтали 24 м, по вертикали 23 м.

В состав работ по бетонирования входят:

Прием и подача бетонной смеси;

укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании перекрытий;

уход за бетоном.

Для загрузки бетонной смесью поворотные бункеры не требуют перегрузочных эстакад, а подаются к месту загрузки бетонной смесью башенным краном, который устанавливает бункеры в горизонтальном положении.

Автобетоносмеситель задним ходом подъезжает к бункеру и разгружается. Затем гусеничный кран поднимает бункер и в вертикальном положении подает его к месту выгрузки. В зоне действия г крана обычно размещают несколько бункеров вплотную один к другому с расчетом, чтобы суммарная вместимость их равнялась вместимости автобетоносмесителя. В этом случае загружаются бетонной смесью все подготовленные бункеры и затем гусеничный кран подает их к месту выгрузки.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4 - 22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем

опытного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытания образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

Стены бетонируют участками, заключенными между дверными проходами. Бетонную смесь укладывают слоями 30 - 40 см. Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинными вибраторами. Глубина погружения рабочей части вибратора при уплотнении вновь уложенной бетонной смеси в ранее уложенный слой - 5 - 10 см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют штыкованием ручными шуровками. Касание вибратора во время уплотнения бетонной смеси к арматуре и опалубке не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появлении цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не включая двигателя, чтобы пустота под Наконечником равномерно заполнялась бетонной смесью.

Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев бетонной смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более двух часов.

Бетонная смесь в перекрытии уплотняется глубинными и поверхностными вибраторами.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

Хожение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см^2 . Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

При производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона.

Все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ.

Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона.

4.4 Указания по контролю качества и приемке работ

Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Указания по контролю качества и приемке работ

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки сеток	Производитель работ	
		Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер	
3	Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм
		Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
		Отклонение от проектных	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
		размеров положения осей вертикальных каркасов				
4	Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производитель работ	
5	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм.
		Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм.
6	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
		Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением
		Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СНиП 3.03.01-87
		Состав бетонной	Путем опытного	До	Строительная	Опытное

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
		смеси при укладке автобетононасосом	перекачивания, пресс (ПСУ-500)	бетонирования	лаборатория	перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
7	Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности бетоном	Производитель работ, строительная лаборатория	

4.5 Техника безопасности и охрана труда

При производстве строительно-монтажных работ по возведению здания из монолитного железобетона необходимо соблюдать требования [СНиП III-4-80*](#) «Техника безопасности в строительстве», «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Особое внимание необходимо обращать на следующее:

- способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком проектному;

- элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;

- не допускать нахождения людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление;

- при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций и препятствий по ходу перемещения должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м;

- монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала;

перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе;

не допускается касание вибратором арматуры и нахождение рабочего в зоне возможного падения бункера;

к управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.

Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона производится с помощью домкратов. В процессе отрыва бетонная поверхность не должна повреждаться.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане.

Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортных цилиндров воды, а в бетонопровод - «пусковой смазки».

5 Организация строительного производства

5.1 Расчет строительного генерального плана на возведение надземной части здания

5.1.1 Размещение грузоподъемных механизмов

При привязке стреловых кранов с поворотной частью для возведения надземной части здания расстояние от оси вращения крана до ближайшей оси здания определяется наибольшей суммой расстояний от оси здания до его выступающих частей a и габарита приближения плюс величина габарита поворотной части крана

$$B = R_{пов} + l_{без} + a = 3,7 + 1 + 0,45 = 5,15\text{м}, \quad (5.1)$$

где B – минимальное расстояние от оси гусеничного крана до наружной грани сооружения, м;

$R_{пов}$ – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), принимают по паспортным данным крана МКГ-25, м;

$l_{без}$ – безопасное расстояние – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита строения, штабеля и т.п., принимают 1м;

a – расстояние от оси здания до его наружной грани (выступающей части).

Принимаем расстояние от оси вращения крана до ближайшей оси здания равным 5,2м.

5.1.2 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение

грузов. Эти зоны ограждаются защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78 [47].

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают следующие зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасная зона работы подъемника, опасную зону дорог.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Граница этой зоны определяется контуром здания с добавлением 5м при высоте здания менее 20м, но более 10м.

Рабочая зона крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. $R_{\max. \text{раб}} = 15\text{м}$ – равна рабочему вылету крюка.

Зона перемещения груза – пространство находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана

$$R_{\text{пз}} = R_{\max} + \frac{1}{2}l_{\max} = 15 + 0,5*2 = 16 \text{ м}, \quad (5.2)$$

где l_{\max} – длина наибольшего перемещаемого груза, м (щит опалубочный 2м).

Опасная зона работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{\text{онз}} = R_{\max. \text{раб}} + l_{\max. \text{эл}} + l_{\text{без}} = 15 + 2 + 7 = 24\text{м}, \quad (5.3)$$

где $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, для зданий высотой от 10 до 20м $l_{\text{без}}=7\text{м}$.

5.1.3 Внутрипостроечные дороги

Для внутренних перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

В качестве временных дорог принимаем часть существующих и используемых в период строительства дорог, а также устраиваем временные дороги.

В ограждении строительной площадки устраиваем выезды на существующие дороги. Ширина дороги 3,5м.

Затраты на устройство временных дорог составляют 1,5% от полной сметной стоимости строительства. При трассировке временной дороги соблюдаем максимальное расстояние от гидрантов, которое составляет 2м. Радиусы закругления дорог принимаю 12м, но при этом ширина проездов в пределах кривых движения увеличивается с 3,5м до 5м. Согласно схемы движения автотранспорта по возводимой дороге можно двигаться вдоль здания.

Вся возведенная дорога выделяется на строительном генеральном плане двойной штриховкой.

На СГП указаны условные знаки въезда и выезда транспорта, стоянки при разгрузке и схема движения.

5.1.4 Расчет площадей складов

Определим количество материалов подлежащих хранению на складах:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (5.4)$$

где $P_{\text{общ}}$ – общая потребность на весь период строительства;

T – продолжительность периода потребления, дн.;

T_n – нормативный запас материала, дн.;

$k_1 = 1,1-1,5$ – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2 = 1,1-1,3$ – коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течении расчетного периода.

$$F = P/V, \quad (5.5)$$

где P – то же, что в формуле (5.4);

V – норма складирования на 1 м^2 полезной площади.

Общая площадь склада, включая проходы

$$S = F/\beta, \quad (5.6)$$

где β – коэффициент использования склада равный:

- для закрытых складов $\beta=0,5$;
- для открытых складов $\beta=0,6$.

Таблица 5.1 Требуемая площадь складов:

Наименование изделий, материалов и конструкций	Ед. изм	Продолжительность периода Т, дн.	Общее кол-во материалов	Норма запаса материала Тн, дн	Коэфф.	Кол-во материалов на складе Р	В	Кол-во материала на 1 м^2 площади склада	Общая площадь склада S, м^2
					$K_1 * K_2$				
Сталь	Т.	65	7,1	1,5	1,43	0,23	0,5	1,26	0,58
Пиломатериалы	м3	45	61	1,2	1,43	2,33	0,5	1,5	7
Материал рулонный кровельный	т.	9	31	1,5	1,43	7,4	0,5	1,5	22,2
Кирпич	тыс. шт.	45	13,95	0,7	1,43	0,31	0,5	2,3	1,43
Гравий	м^3	22	123	1,5	1,43	12	0,5	0,5	12
Песок	м^3	22	273	1,5	1,43	26,62	0,5	0,5	26,6
Всего :									69,8

Размещаем на территории строительной площадки 4 складские площадки возле каждой стоянки гусеничного крана размерами в плане $7 \times 4\text{ м}$. общей площадью 112 м^2 .

5.1.5 Расчет временных зданий

Требуемые на период строительства площади временных помещений

$$F_{mp} = N \cdot F_n, \quad (5.7)$$

где N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

F_n - норма площади на одного рабочего.

Таблица 5.2 – Определение числа работающих

№ п/п	Наименование категорий работающих	Всего, чел.		В многочисленную смену, чел.	
		%	Кол-во	%	Кол-во
1	Рабочие	80	13	70	9
2	ИТР	10	2	80	3
3	МОП и охрана	5	1		
4	Служащие	5	1		
	Всего		17		12

Таблица 5.3 – Определение площади бытовых помещений

Наименование	Назначение	ед. изм.	Нормативный показатель на 1 чел.	Площадь, м ²	Принятый тип здания (шифр)	Число инвентарных зданий
1. Гардеробная	Переодевание и хранение уличной одежды	м ²	0,9	10,8	$\frac{\text{ГОССД}-6}{9 \times 3}$	1
2. Умывальная	Санитарно – гигиеническое обл.	м ²	0,05	0,6	$\frac{\text{ЛВ}-157}{4 \times 2,4}$	1
3. Сушилка	Сушка спецодежды, обуви	м ²	0,2	7,2	$\frac{\text{ЛВ}-157}{4 \times 2,4}$	1
4. Столовая	Прием горячей пищи	м ²	0,6	7,2	$\frac{\text{ЛВ}-157}{4 \times 2,4}$	1
5. Прорабская		м ²	4,8	9,6	$\frac{\text{ЛВ}-157}{4 \times 2,4}$	1
6. Туалет		м ²	0,05	0,6	$\frac{\text{Инв.кабина}}{1,14 \times 1,14}$	1
7. Помещение для прогрева	Обогрев, отдых, прием пищи	м ²	1	9	$\frac{\text{ЛВ}-157}{4 \times 2,4}$	1
8. Диспетчерская		м ²	7	14	$\frac{\text{ГОССД}-6}{9 \times 3}$	1

5.1.6 Электроосвещение строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производят по формуле:

$$P = \alpha \cdot (\Sigma K_1 \cdot P_c / \cos \varphi + \Sigma K_2 \cdot P_m / \cos \varphi + \Sigma K_3 \cdot P_{св} + \Sigma K_4 \cdot P_n), \quad (5.8)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05÷1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы; принимается по справочникам;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_m – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Таблица 5.4 – Результаты расчета электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во	Удельная мощность, кВт	Коэф-т спроса	$\cos \varphi$	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Силовые потребители Сварочный аппарат	шт	2	30	0,35	0,4	52,5
Итого:						52,5
Внутреннее освещение						
Прорабская	м ²	9,6	0,2	0,8	1	1,54
Помещения для охраны	м ²	9,6	0,2	0,8	1	1,54
Итого:						3,08

Продолжение таблицы 5.4

Наружное освещение Территория строительства	м ²	7416,75	0,0004	1	1	3,0
Проезды основные	км	0,28	5	1	1	1,4
Освещение охранное	км	0,2	1,5	1	1	0,3
Итого:						4,7
Общая требуемая мощность						60,3

Вычислим требуемую мощность:

$$P = 1,05 \cdot (52,5 + 3,08 + 4,7) = 63,3 \text{ кВт}.$$

Принимаю подстанцию типа КТП-100-10 мощностью 100кВт .

Находим необходимое количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = P \cdot E \cdot S / P_n, \quad (5.9)$$

где P – удельная площадь Вт/м², $P = 0,2 \text{ Вт/м}^2$ – для прожекторов типа ПЗС-35;

E – освещенность, лк. $E = 2 \text{ лк}$;

S – размер площади, подлежащей освещению, м²;

P_n – мощность лампы прожектора ($P_n = 500 \text{ Вт}$).

$$n = 0,2 \cdot 2 \cdot 7416,75 / 500 = 5,9 \text{ шт}.$$

Принимаем 6 прожекторов типа ПЗС-35.

5.1.7 Расчет временного водоснабжения

Водоснабжение строительной площадки обеспечивает потребности на производственные, санитарно-бытовые нужды и тушение пожаров. Потребность в воде рассчитывается на период наиболее интенсивного водопотребления. Суммарный расчетный расход воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{х/б}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.10)$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{маш}}$, $Q_{\text{х/б}}$, $Q_{\text{пож}}$ - расход воды соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовое и противопожарные нужды.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum S \cdot A \cdot K_1}{n \cdot 3600}, \quad (5.11)$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

A – объем строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотребления;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Таблица 5.5 – Расход воды на производственные нужды

Наименование производственных нужд	Ед. изм	Кол-во работ за смену	Удельный расход воды на ед. работ	Кэфф. нерав-ти	Потреб. воды, л/см
Поливка бетона	м ³	46	300	1,6	13800
Грузовые автомашины	шт	2	500	2	2000
Итого					15800

$$Q_{\text{пр}} = \frac{15800}{8 \cdot 3600} = 0,55 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{b \cdot N \cdot K_2}{n \cdot 3600}, \quad (5.12)$$

где N – максимальное количество работающих в смену;

K_2 – часовой коэффициент потребления.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 12 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,012 \text{ л/с}.$$

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{C \cdot N_1}{m \cdot 60}, \quad (5.13)$$

где C – расход воды на одного рабочего рабочего ($C=30-40 \text{ л}$);

N_1 – количество работающих душей (40% от наибольшего количества рабочих в смену);

m – продолжительность работы душевой установки ($m=45 \text{ мин}$).

$$Q_{\text{душ}} = \frac{35 \cdot 12 \cdot 0,4}{45 \cdot 60} = 0,062 \text{ л/с}.$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в соответствии с установленными нормами. Для объекта с площадью застройки до 10 Га расход воды принимается из расчета одновременного действия двух струй из гидранта по 5 л/с

$$Q_{\text{пож}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/с}.$$

Суммарный расчетный расход воды

$$Q_{\text{общ}} = 0,55 + 0,012 + 0,062 + 10 = 10,62 \text{ л/с}$$

Диаметр временной водопроводной сети

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (5.14)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – суммарный расход воды;

$$\pi = 3,14;$$

v – скорость движения воды (0,7-1,2 м/с).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,62 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 106,2 \text{ см.}$$

Принимаем по ГОСТ 8732-78* [48] наружным диаметром 108 мм.

5.1.8 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Потребность в сжатом воздухе определяем по формуле

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (5.15)$$

где l, l – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин.;

n_i – количество однородных механизмов;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов

$$Q_{\text{сж}} = 1,1(1 \cdot 2 \cdot 1 + 1 \cdot 3 \cdot 0,9 + 0,4 \cdot 0,85) = 5,72 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижными компрессорами СО-38, оборудованным комплектом гибких шлангов диаметром 20-40мм, имеющих производительность 3-9м³/мин. Кислород и ацетилен поставляют на объект в стальных баллонах и хранят в закрытых складах.

5.2 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Мероприятия по охране труда производятся с учетом требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [56] и СНиП 12-04 2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [57].

1. Следует устанавливать опасные зоны для рабочих в пределах, которых действуют постоянные или потенциально опасные факторы.

2. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями соответствующей формы.

3. Строительная площадка в темное время суток должна быть освещена. Производство работ в неосвещенных местах запрещено.

4. Строительный мусор со зданий и лесов опускать по закрытым желобам или в закрытых люльках. Сбрасывать с высоты не более 3м, места сбрасывания мусора оградить и поставить надзор.

5. Помещения, рабочие места в которых производятся работы, должны быть обеспечены вентиляционными системами.

6. Должен быть обеспечен проезд пожарных машин к зданию и пожарным гидрантам, которые должны находиться на расстоянии 2м от дороги и не более 100м между собой, запрещается загрождать проезды.

7. Во временных зданиях должна быть оборудована автоматическая противопожарная сигнализация.

В остальном руководствоваться СНиП 12-03-2001 [56] и СНиП 12-04-2002 [57].

5.3 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Природоохранные мероприятия подразделяются на следующие основные направления:

- охрана и рациональное использование ресурсов земли;
- снижение уровня загрязнения воздуха;
- борьба с шумом.

В связи с этим предусматривают установку границ строительной площадки, максимальную сохранность на территории строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности. Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта.

Хранение строительных материалов должно производиться на специально отведенных для этого площадках.

Организуются места, на которых устраиваются емкости для сбора мусора.

На въездах и выездах строительной площадки устанавливаются ворота, работает сторожевая охрана, размещенная во временных зданиях.

На площадке предусмотрена система сигнализации. Для механизированной заправки строительных машин горюче-смазочными материалами организуются специальные места.

С площадки должны быть организованы своевременная уборка благоустройство территории.

В остальном руководствоваться СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий» [59].

5. 4 Определение нормативной продолжительности строительства

Продолжительность строительства здания определена на основании СНиП 1.04.03-85* [55].

Таблица 5.6 – Исходные данные для определения продолжительности строительства

Площадь застройки	м ²	670,38
Общая площадь	м ²	1445,1
Строительный объем	м ³	8916,1

Определяем нормативную продолжительность строительства: продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна $T=7,0$ месяцев, в том числе подготовительный период 2 месяца.

6 Экономика строительства

6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС

Для определения стоимости строительства торгово-офисного комплекса по ул. Брянская д. 210А в г. Красноярске используем укрупненные нормативы цены строительства (НЦС). НЦС разработаны в соответствии с Методическими указаниями по разработке укрупненных сметных нормативов для объектов непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры, утвержденными приказом Министерства регионального развития Российской Федерации. НЦС предназначены для планирования инвестиций в виде капитальных вложений, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения и технико-экономических показателей, указываемых в заданиях на проектирование.

Прогнозная стоимость строительства рассчитывается на основе МДС 81-02-12-2011 [64]. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбираем норматив НЦС 81-02-02-2017 «Административные здания» [69], утвержденный приказом Минстроя России №1444пр от 20.10.2017г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2017 «Малые архитектурные формы» [70] утверждённому приказом Минстроя России №1450пр от 20.10.2017г.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \times M \times K_C \times K_{\text{тр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{зон}} \right) + 3p \right] \times I_{\text{ПР}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где $НЦС_i$ – используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N – общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M – мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$I_{пр}$ – прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 [64] на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

K_{mp} – коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства; величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{рег}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району [64, Приложение №1];

K_C – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации [64, Приложение №3];

$K_{зон}$ – коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона [64, Приложение №2];

$Зр$ – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации [67], утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД);

НДС - налог на добавленную стоимость.

Если показатели объекта отличаются от указанного в таблицах НЦС, то показатель рассчитываем путем интерполяции по формуле (6.2):

$$П_B = П_C - (с - в) \times \frac{П_c - П_a}{с - a}, \quad (6.2)$$

где: $П_B$ – рассчитываемый показатель;

$П_c$ и $П_a$ – пограничные показатели из таблицы 02-01-001 сборника НЦС 81-02-02-2017 [69], равные 43,67 тыс.руб. и 45,93 тыс.руб. соответственно;

a и $с$ – параметры для пограничных показателей из таблицы 1000 м2 и 1500 м2 соответственно;

$в$ – параметр для определяемого показателя, 1445,10 м2.

Т.к. основной показатель объекта отличается от показателя таблицы НЦС 02-01-001, то стоимость показателя вычисляем по формуле (6.2). Подставим значения в формулу (6.2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$П_B = 43,67 - (1500 - 1445,10) \times \frac{43,67 - 45,93}{1500 - 1000} = 43,89 \text{ тыс.руб.} \quad (6.3)$$

Полученное в (6.3) значение используем в таблице 6.1 для расчета стоимости строительства торгово-офисного комплекса.

$$I_{\text{ПР}} = I_{\text{н.стр.}}/100 \times (100 + \frac{I_{\text{пл.п.}} - 100}{2})/100, \quad (6.4)$$

где: $I_{\text{н.стр.}}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{\text{пл.п.}}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Подставим в формулу (6.4) значения индексов дефляторов согласно информации размещенной на сайте Министерства экономического развития РФ <http://economy.gov.ru> и вычислим значение прогнозного индекса-дефлятора.

$$I_{\text{ПР}} = 111,51/100 \times (100 + \frac{104,7 - 100}{2})/100 = 1,14 \quad (6.5)$$

где: 111,51 – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», индекс вычисляется путем умножения дефляторов с 01.01.2017 по 01.01.2018г. и с 01.01.2018 по 01.01.2019;

104,7 – индекс, используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства с 01.01.2019 по 31.07.2019.

Расчет стоимости строительства по формуле (6.1) сведем в таблицу 6.1

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства «Комплекс торгово-офисный по ул. Брянская д. 210А в г. Красноярске»

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2017, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Административное здание общей площадью 1445,10 м2 (торгово-офисный комплекс)	НЦС 81-02-02-2017, табл. 03-01-001, расценка 03-01-001-01	м2	1445,1	43,89	63 425,44
2	Итого с учетом строительства в стесненных условиях	НЦС 81-02-02-2017, общие указания п.17		1,06		67230,97
3	Элементы благоустройства					
3.1	Ограждения по металлическим столбам из готовых металлических панелей	НЦС 81-02-16-2017, расценка 16-05-003-01	100 м.п.	1,20	222,68	267,22
3.3	Проезды и площадки	НЦС 81-02-16-2017, таб.16-06-001, расценка 16-06-001-01	100 м2 покрытия	1,50	190,49	285,74
3.2	Освещение	НЦС 81-02-16-2017, таб. 16-07-001, расценка 16-07-001-01	100 м2 территории	0,85	25,75	21,89
4	Итого стоимость торгово-офисного комплекса					67 805,82
5	Коэффициент на сейсмичность K_c формула (6.1)	МДС 81-02-12-2011, Приложение 3			1	
6	Стоимость строительства торгово-офисного комплекса учетом сейсмичности					67 805,82
7	Поправочные коэффициенты					

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2017, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
7.1	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона. Красноярский край)	Приложение № 17 к приказу от « 28 » августа 2014 г. № 506/пр (Административные здания)			1,00	
7.2	Регионально-климатический коэффициент $K_{\text{рег}}$ формула (6.1)	МДС 81-02-12-2011, Приложение 1 п.69			1,09	
7.3	Зональный коэффициент для г. Красноярска $K_{\text{зон}}$ формула (6.1)	МДС 81-02-12-2011, Приложение 2			1,00	
8	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					73 908,34
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85 часть II	мес.	7		
	Начало строительства	01.01.2019				
	Окончание строительства	31.07.2019				

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2017, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозно м) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
9	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России по строке «Капитальные вложения (инвестиции)»: с 01.01.2017 по 01.01.2018 = 106% с 01.01.2018 по 01.01.2019 = 105,2% Ипл.п. с 01.01.2019 по 31.07.2019 = 104,7%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,14	
10	Всего стоимость строительства с учетом сроков строительства					84 255,51
11	НДС		%	20		16 851,10
12	Всего с НДС					101 106,61

Прогнозная стоимость строительства торгово-офисного комплекса по ул. Брянская д. 210А в г. Красноярске по НДС составляет – 101 106,61 тыс. руб.

6.2 Пояснительная записка к сметной документации

Сметная документация составляется в соответствии с методическими положениями ценообразования с использованием сметных нормативов – МДС 81-35.2004 [67], что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

Локальные сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ТЕР (Территориальных единичных расценок) в редакции 2009г., введенных в

действие приказом Минстроя Красноярского края от 12.11.2010 № О-237 и территориального сборника сметных цен (ТСЦ).

Сметная стоимость определяется в базисных ценах на 2001 и переводится в текущий уровень цен путем использования индексов перевода в текущие цены.

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 1 квартал 2019г. из базисного уровня цен производится путем применения индексов по статьям затрат для 1-ой зоны Красноярского края г. Красноярска «Общепромышленное строительство» ОЗП = 19,11, ЭМ = 7,61, ЗПМ = 19,11, МАТ = 5,38, согласно информационно-справочным материалам ИСМ 81-24-2019-01 №1 (Приложение В).

В локальных сметных расчетах учтены следующие лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,8% согласно приложению №1 п.4.2 к ГСН 81-05-01-2001 [62] для зданий гражданского назначения.
3. Непредвиденные расходы в размере 2% согласно [67, п 4.96].
5. НДС определяют в размере 20% на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Размеры накладных расходов и сметной прибыли определены согласно [66] и [65] соответственно по видам общестроительных работ в процентах от фонда оплаты труда (ФОТ).

Также учтены коэффициенты к накладным расходам и сметной прибыли (0,8 и 0,85 соответственно) согласно письму Госстроя от 27.11.2012 N 2536-ИП/12/ГС (Приложение Г).

6.3 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитных перекрытий

Локальный сметный расчет на устройство монолитных перекрытий в торгово-офисном комплексе по ул. Брянская 210А в г. Красноярске представлен в Приложении Б данной работы.

Стоимость общестроительных работ согласно локальному сметному расчету составила в текущих ценах 8 437 509,98руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для общестроительных работ в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 3319,27чел-час. Средства на оплату труда составили 659316,60руб.

Анализ локальных сметного расчета на общестроительные работы производим путем составления диаграмм по экономическим элементам.

В таблице 6.2 приведена структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета на общестроительные работы на строительство торгово-офисного комплекса в городе Красноярске.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитных перекрытий по элементам

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты всего:	5864782,44	69,24
В том числе:		
материалы	5111395,05	60,6
эксплуатация машин	71155,40	0,84
ОЗП	659316,60	7,8
Накладные расходы	586791,77	6,95
Сметная прибыль	342844,63	4,06
Лимитированные затраты	259754,87	3,08
НДС	1406251,66	16,67
Итого	8437509,98	100

На основе таблицы 6.2 строим диаграммы структуры сметной стоимости общестроительных работ типовому распределению затрат и составных элементов.

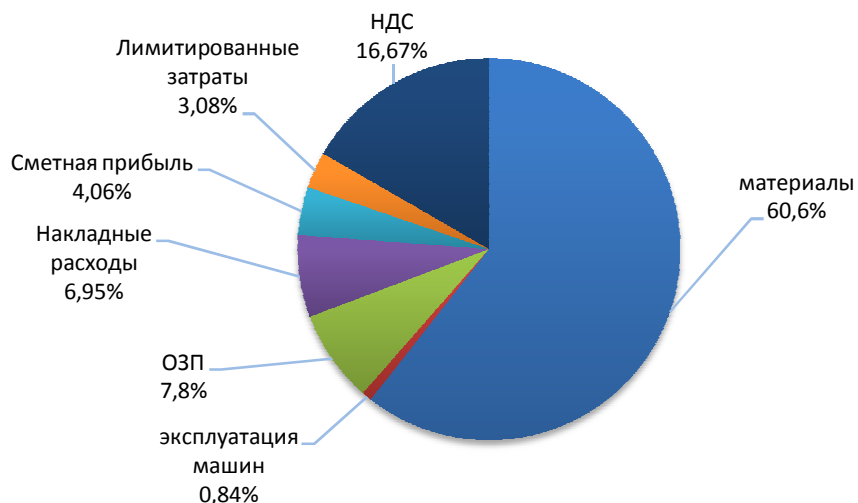


Рисунок 6.3 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на устройство монолитных перекрытий по составным элементам»

По диаграмме (рис. 6.3) делаем вывод, что основные средства приходятся на материалы – 60,6% от стоимости работ, на эксплуатацию машин приходится наименьшее количество денежных средств 0,84% от общей стоимости работ по устройству монолитных перекрытий.

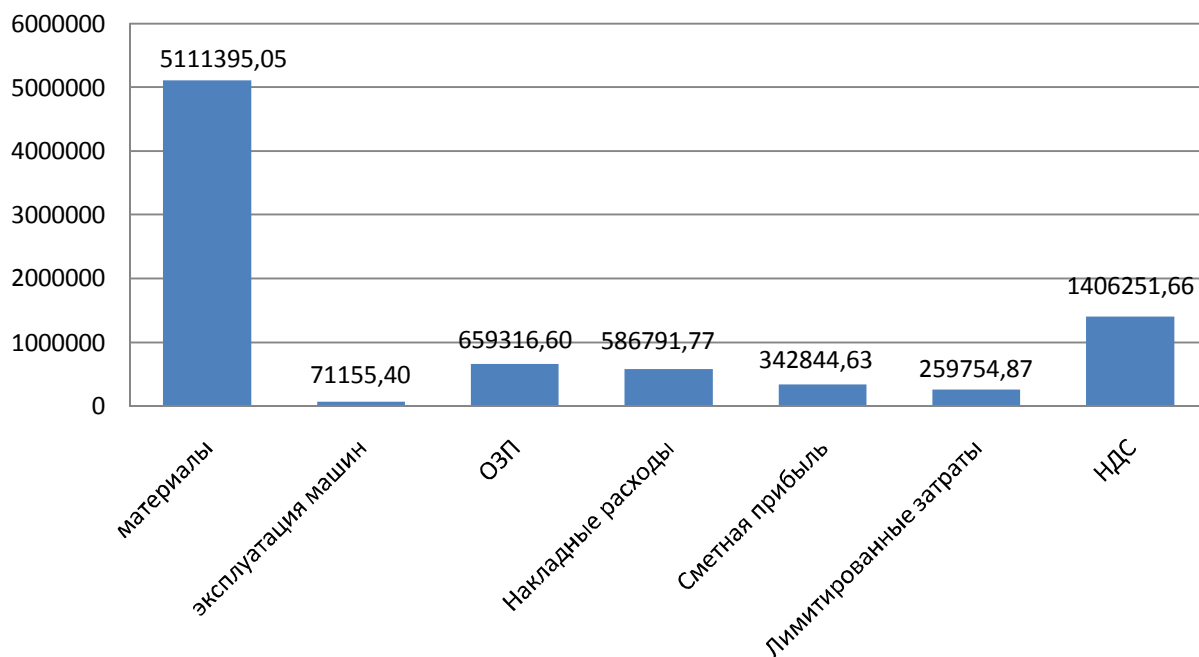


Рисунок 6.4 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на устройство монолитных перекрытий по составным элементам»

Анализируя диаграмму (рис. 6.4) делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 5 111 395,05 руб., а меньшая доля на эксплуатацию машин – 71 155,40 руб.

6.4 Техничко – экономические показатели объекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Техничко – экономические показатели объекта сведем в таблицу 6.3

Таблица 6.3 – Техничко-экономические показатели объекта «Торгово-офисный комплекс по ул. Брянская 210А в г. Красноярске»

Наименование показателей, единицы измерения	Ед. измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м ²	670,38
Этажность	шт.	3
Материал стен		кирпич
Высота этажей:		
1-2 этажей	м.п.	3,9
3 этажа	м.п.	3,5
Строительный объем	м ³	8916,10
Общая площадь	м ²	1445,10
Полезная площадь	м ²	1132,12
Планировочный коэффициент		0,78
Объемный коэффициент		7,87
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	руб.	101 106 610
Сметная стоимость устройства монолитных перекрытий	руб.	8 437 509,98
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей)	руб.	69 965,13
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (полезной)	руб.	89 307,33
Прогнозная стоимость 1 м ³ объема здания	руб.	11 339,79
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ по устройству монолитного перекрытия	чел-час	3319,27
Нормативная выработка на 1 чел.-ч (при устройстве монолитного перекрытия)	руб/чел.-ч	2240,71
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	7

Планировочный коэффициент ($K_{пл}$) определяется отношением полезной площади ($S_{пол}$) к общей ($S_{общ}$), зависит от внутренней планировки

помещений: чем рациональнее соотношение жилой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект:

$$K_{\text{пл}} = \frac{S_{\text{пол}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{1132,12}{1445,10} = 0,78 \quad (6.6)$$

Объемный коэффициент ($K_{\text{об}}$) определяется отношением объема здания ($V_{\text{стр}}$) к полезной площади, зависит от общего объема здания:

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{пол}}} = \frac{8916,10}{1132,12} = 7,87 \quad (6.7)$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле 6.8:

$$B = \frac{C_{\text{смп}}}{TZO_{\text{см}}} = \frac{8437509,98}{3319,27} = 2240,71 \quad (6.8)$$

где $C_{\text{смп}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.,

$TZO_{\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Эти коэффициенты являются относительными. Уменьшение этих показателей приводит к увеличению размеров рабочей площади за счет вспомогательной, т.е. ухудшению бытовых условий в таком здании. Удельные показатели прогнозной стоимости (1 кв.м.полезной площади, 1 кв.м общей площади, 1 куб.м строительного объема) определяются путем деления прогнозной стоимости строительства соответственно на полезную площадь, общую площадь и строительный объем здания.

Полная прогнозная стоимость объекта составила 101 106 610руб.

Сметная стоимость работ по устройству монолитных перекрытий 8 437 509,98руб.

Сметная стоимость 1м² общей площади составила 69 965,13 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа на тему «Комплекс торгово-офисный г. Красноярск ул. Брянская, 210А» выполнена согласно заданию.

В архитектурно-строительном разделе ВКР рассмотрены и обоснованы объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения здания, а также был произведен теплотехнический расчет ограждающей конструкции наружной стены здания.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет монолитных перекрытий здания, а также ригели здания, колонн: сбор нагрузок, определение усилий в основных несущих элементах, подбор сечений. Часть расчетов выполнена в программном комплексе SCAD Office.

Также были произведены расчет и проектирование фундаментов: сбор нагрузок, определение усилий, армирование. В результате технико-экономического сравнения двух вариантов фундаментов был выбран фундамент на забивных сваях С60.30.

В разделе «Технология строительного производства» была разработана технологическая карта на бетонные работы при устройстве монолитных перекрытий. В ходе работы над данным разделом были рассмотрены состав и последовательность выполнения рабочих процессов, их взаимосвязь и продолжительность, указаны требования по контролю качества и приемке работ, а также рассмотрена техника безопасности при проведении работ на объекте.

В разделе «Организация строительного производства» рассмотрено обеспечение строительной площадки техникой и материалами и способы их разумного размещения на объекте.

В разделе «Экономика строительства» была определена стоимость строительства торгово-офисного комплекса в г. Красноярске с использованием укрупнённых нормативов цен строительства (НЦС). Также был представлен

локальный сметный расчет на устройство монолитных перекрытий в соответствии с технологической картой.

Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с требованиями норм, действующих на территории Российской Федерации. Их соблюдение обеспечивает безопасность жизни и здоровья людей на объекте.

Список использованных источников

Оформление проектной документации по строительству

1. ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартинформ., 2014. - 58 с.

2. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартинформ., 2013. - 23 с.

3. СТО 4.2–07–2014 Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 09.01.2014. - Красноярск, 2014. - 60 с.

Архитектурно-строительный раздел

4. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.

5. ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия. – Взамен ГОСТ 21519-84; введ. 01.03.2004. - М.: МНТКС, 2003. – 47 с.

6. ГОСТ 27751-2014 Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – введ. 01.07.2015. – М.: ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко, 2014. – 14 с.

7. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Взамен ГОСТ 30494-96; введ. 01.01.2013. – М.: МНТКС, 2011. – 15 с.

8. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 01.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.
9. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 6629-88; введ. 01.07.2017. – М.: МГС СНГ, 2016. – 39 с.
10. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.
11. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)*; введ. 01.09.2014. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
12. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – Взамен СНиП 23-01-99*; введ. 2013. – М.: НИИСФ РААСН, 2012. – 113 с.
13. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 01.12.2017. - Минстрой России. – М.: АО «ЦНИИПромзданий», 2017. - 51 с.
14. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Взамен СНиП 2.01.02-85*; введ. 01.01.1998. – Минстрой России. – М.: ЦНИИСК им. Кучеренко, 1997. – 34 с.
15. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 01.06.2004. – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.
16. СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.
17. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.

18. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. – введ. 25.03.2009. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 10 с.

19. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – Взамен СНиП 23-02-2003; введ. 01.07.2013. – М.: НИИСФ РААСН, 2012. – 139 с.

20. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.

21. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - введ. 08.05.2017. - Минстрой России. – М.: ФГБУ «НИИСФ РААСН», 2016. – 135 с.

22. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 15.05.2017. – М.: Минстрой России, 2017. – 47 с.

23. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 27.12.2018 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

24. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

Расчетно-конструктивный раздел

25. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – введ. 25.11.2018. – М.: Стандартинформ, 2018. – 122с.

26. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – введ. 04.06.2017. - Минстрой России. – М.: ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко, 2016. – 104 с.

27. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 161с.

Основания и фундаменты

28. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. – 54 с.

29. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому проекту для студентов специальностей 270102, 270105, 270114, 270115 / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: СФУ, 2008. – 62 с.

30. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – введ. 17.06.2017. – Минстрой России. – М.: НИИОСП им. Н.М. Герсевича, 2016. - 228 с.

31. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. - 86 с.

32. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – введ. 28.08.2017. – Минстрой России – М.: НИИОСП им. Н.М. Герсевича, 2017. - 179 с.

33. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов. – введ. 21.06.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. - 81 с.

Технология строительного производства

34. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивные методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336 с.
35. Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312 с.
36. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64 с.
37. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. – 58 с.
38. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15 с.
39. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. – введ. 28.08.2017. – Минстрой России. – М.: АО «НИЦ «Строительство», 2017. - 118 с.
40. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.
41. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – введ. 28.08.2017. - Минстрой России. – М.: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. - 85 с.
42. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392 с.

43. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392 с.

44. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. – 216 с.

45. Хансйорг, Ф. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856 с.

Организация строительного производства

46. Болотин С.А., Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 208 с.

47. ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. – введ. 01.07.1979. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1978. – 7 с.

48. ГОСТ 8732-78* Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент. – Взамен 8732-70; введ. 01.01.1979. – М.: Министерство черной металлургии СССР, 1978. – 9 с.

49. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909-ФЗ. – М.: Юрайт-Издат, 2006. – 83 с.

50. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 512 с.

51. МДС 12 - 46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19 с.

52. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и

дипломного проектирования [Текст] / сост. И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.

53. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.

54. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122 с.

55. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555 с.

56. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99* с изменением № 1; введ. 01.09.2001. – Госстрой России. – М.: ФГУ ЦОТС, 2001. – 48 с.

57. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Взамен разделов 8-18 СНиП III-4-80*, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040.-86; введ. 01.01.2003. – Госстрой России. – М.: ФГУ ЦОТС, 2002. – 29 с.

58. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25 с.

59. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. – введ. 17.06.2017. – М.: ЦНИИП Минстроя, 2016. – 31 с.

Экономика строительства

60. Википедия – свободная электронная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wikipedia.ru>.

61. Городской портал недвижимости [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.inform24.ru>.
62. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Взамен СНиП IV-9-82; СНиП 4.09-91; введ. 15.05.2001. – М.: МЦЦС Госстроя, 2001. – 19 с.
63. Либерман, И.А. Проектно-сметное дело и себестоимость строительства. / И.А. Либерман. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д.: Изд. центр «МарТ», 2008. – 544 с.
64. МДС 81-02-12-2011 Государственные сметные нормативы. Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупнённых нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры. – введ. 04.10.2011. – Минрегион России. – М.: Некоммерческое партнерство «Национальное объединение специалистов стоимостного инжиниринга», 2011. – 22 с.
65. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – М.: Госстрой России, 2001. – 13 с.
66. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – введ. 12.01.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 32 с.
67. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – введ. 09.03.2004. – М.: Госстрой России, 2004. – 70 с.
68. Новиков, В.П. Сметные программы в строительстве. / В.П. Новиков. – СПб.: Питер, 2007. – 448 с.
69. НЦС 81-02-02-2017 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник № 02. Административные здания (с Изменением). – введ. 20.10.2017. – М.: Минстрой России, 2017. – 39 с.
70. НЦС 81-02-16-2017 Укрупненные нормативы цены строительства.

Сборник № 16. Малые архитектурные формы. – введ. введ. 20.10.2017. – М.: Минстрой России, 2017. – 10 с.

71. Официальный портал Красноярского края [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krskstate.ru>.

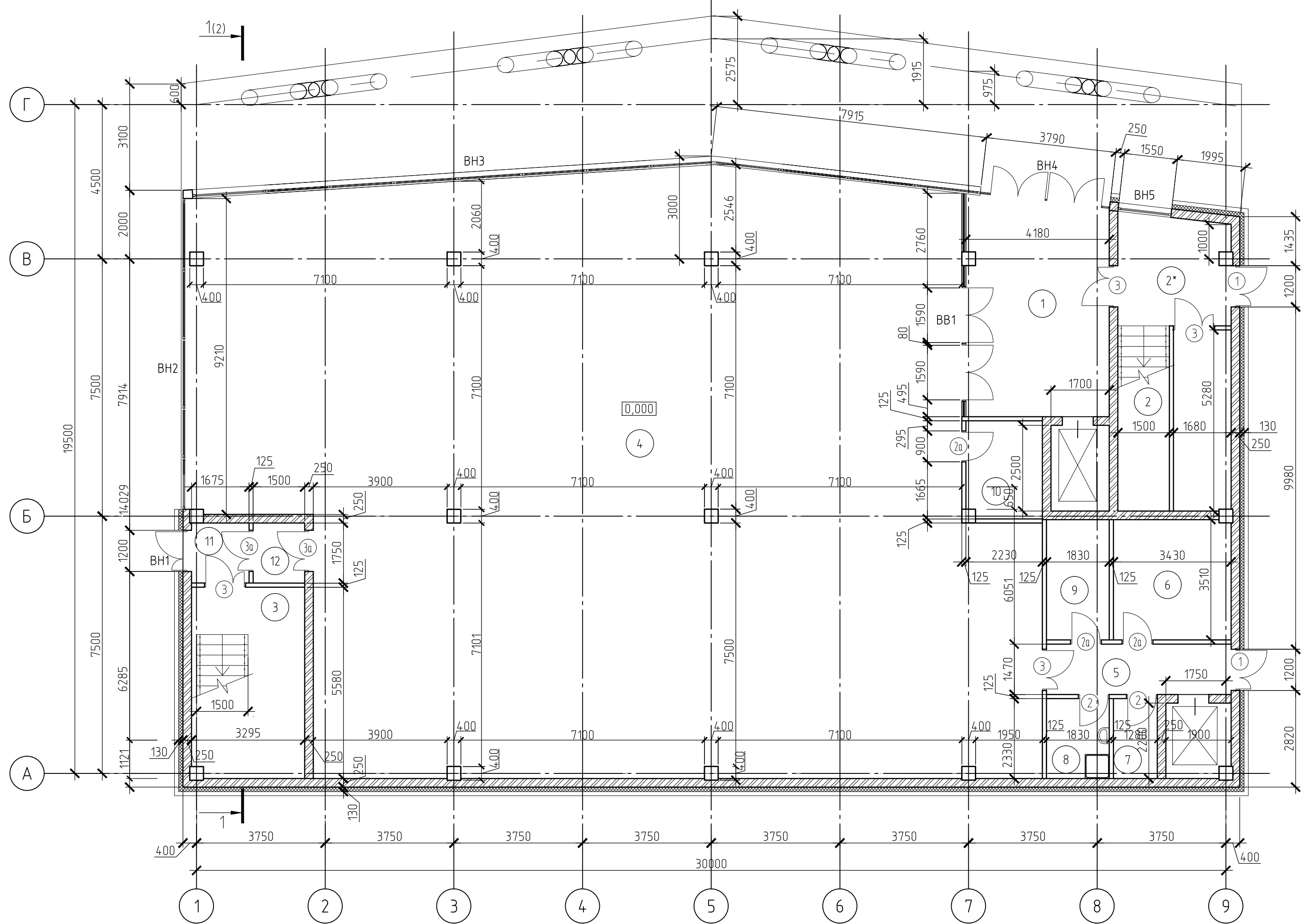
72. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». – Москва : ПРФ, 2008. – 29 с.

73. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krasstat.gks.ru>.

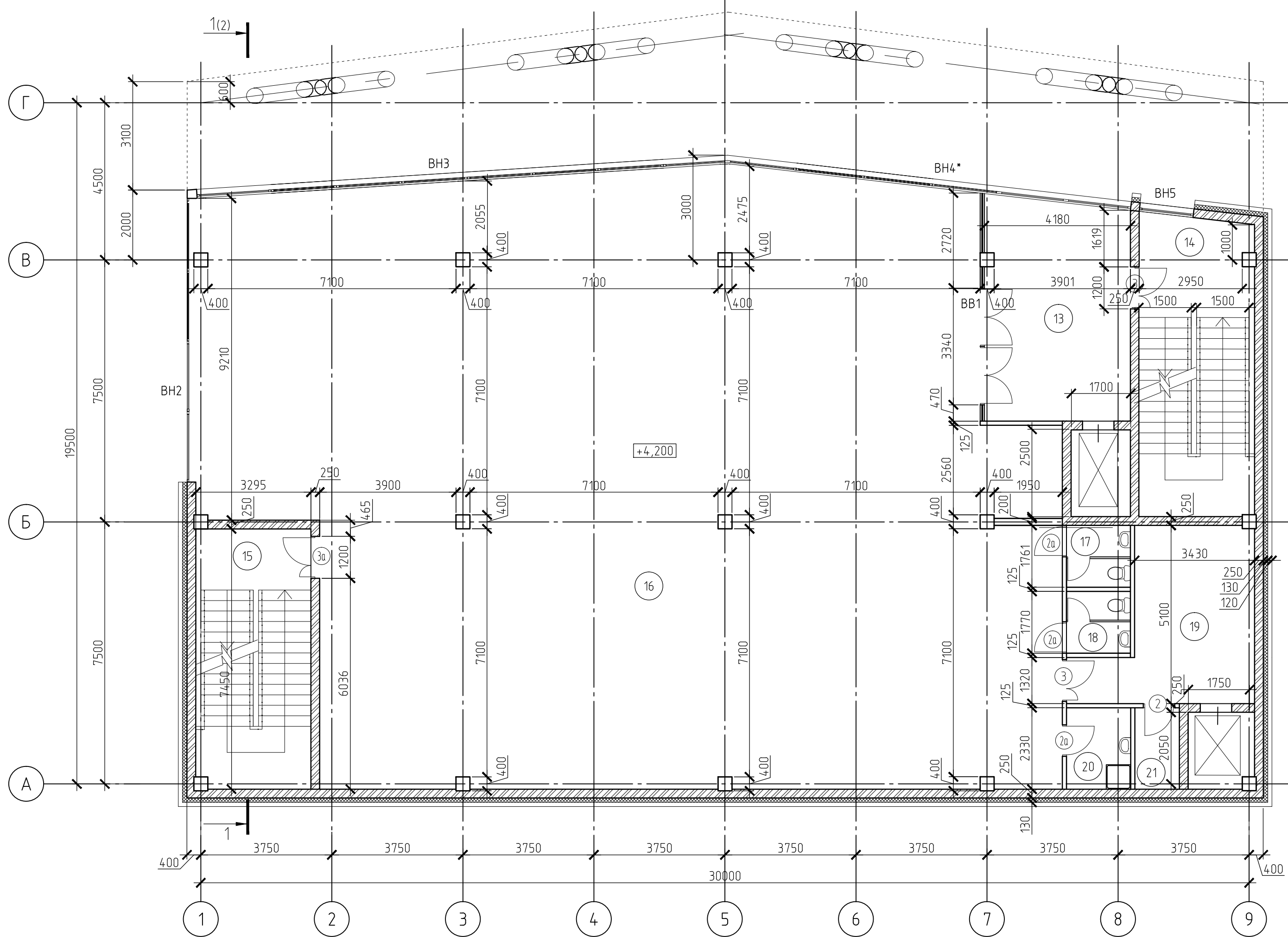
74. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций [Текст] / сост. И.А. Саенко. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2009.

75. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

План 1-го этажа на отм. 0.000



План 2-го этажа на отм. +4.200



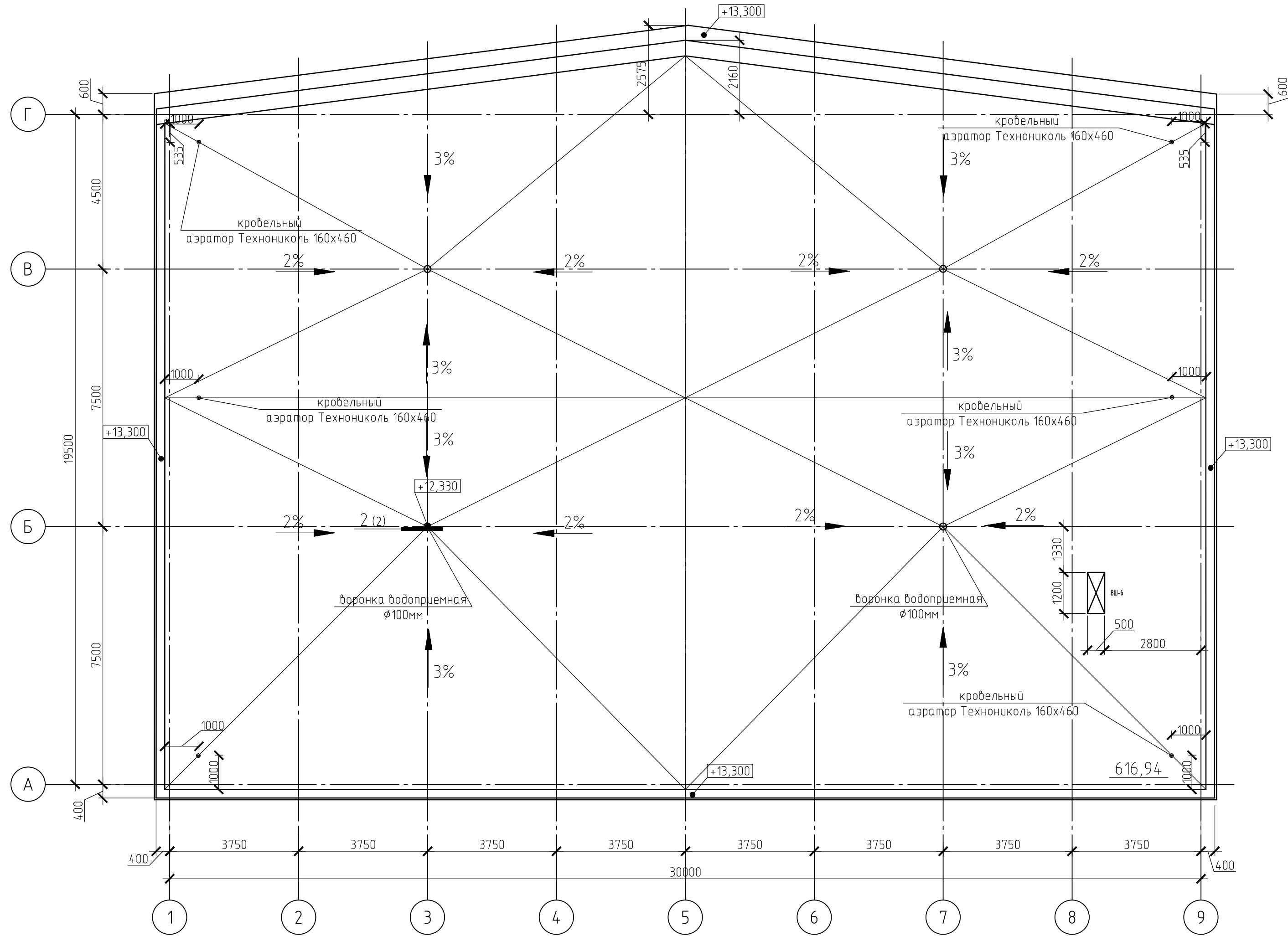
Экспликация помещений 1-го этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Вестибиль	26,27	
2	Лестница	8,27	
2*	Тамбур с кладовой	19,15	
3	Лестница	18,27	
4	Торговый зал	382,63	
5	Служебный коридор	7,91	
6	Венткамера	12,01	
7	Электрощитовая	2,98	
8	Комната уборочного инвентаря	4,26	
9	Водомерный узел	6,42	
10	Комната охраны	6,32	
11	Тамбур	2,93	
12	Тамбур	2,63	
	Итого:	497,45	

Экспликация помещений 2-го этажа

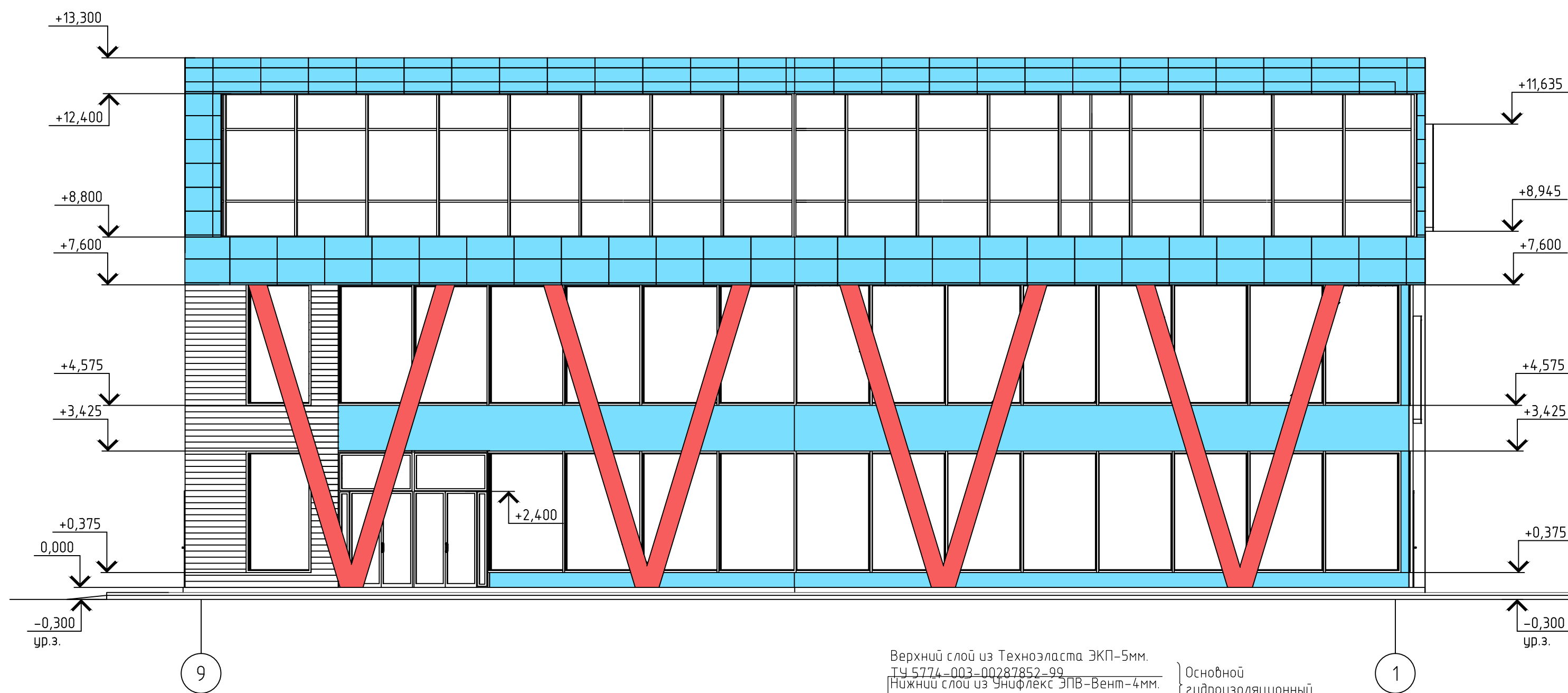
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
13	Вестибиль	26,22	
14	Лестница	28,10	
15	Лестница	24,44	
16	Торговый зал	388,97	
17	Санузел	3,24	
18	Санузел	3,24	
19	Подсобное помещение	20,04	
20	Комната уборочного инвентаря	4,24	
21	Подсобное помещение	2,96	
	Итого:	501,45	

План кровли

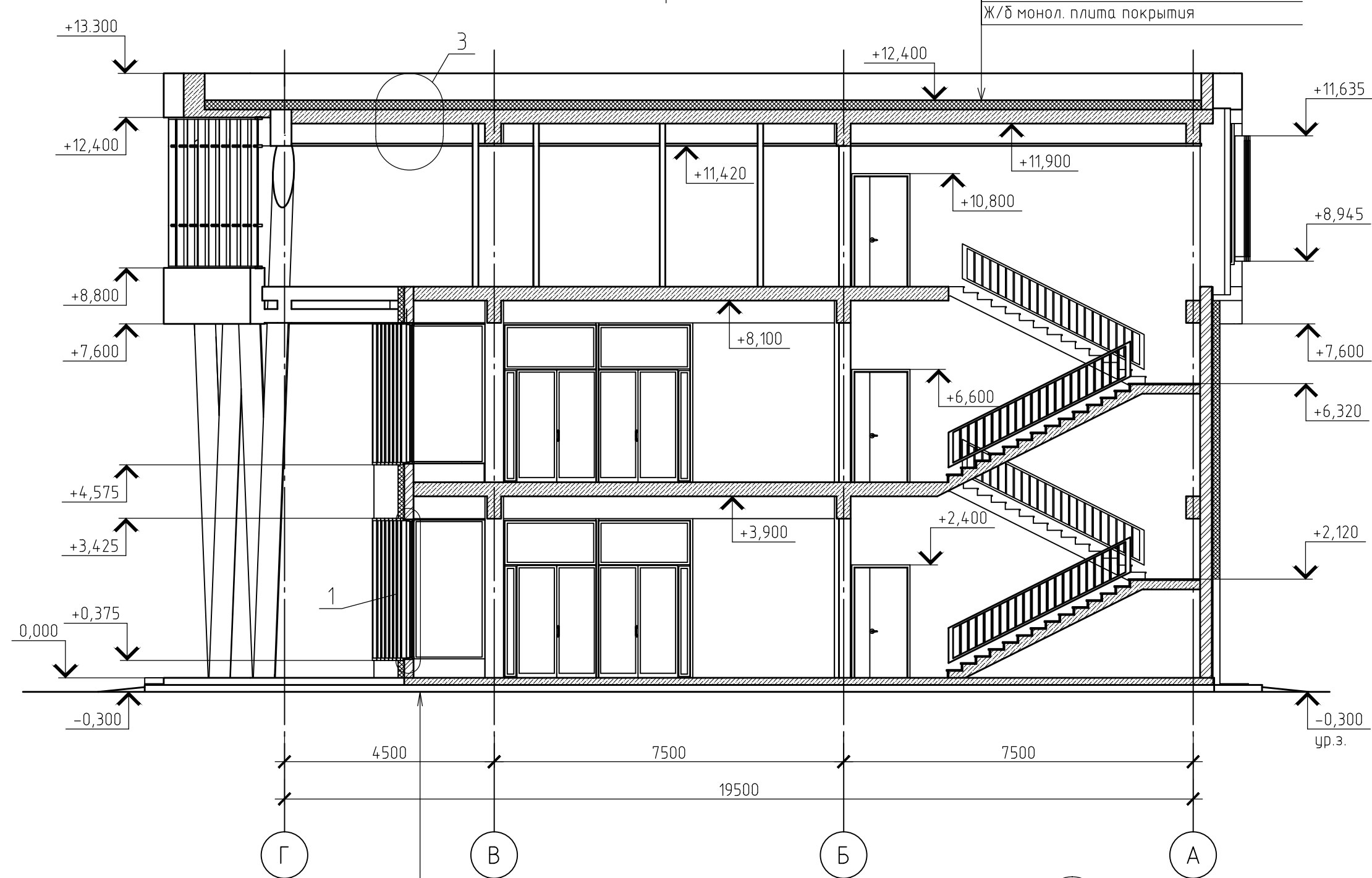


						БР-08.03.01.01.-2019-АР			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Комплекс торгово-офисный г. Красноярск ул. Брянская, 210 А	Стация	Лист	Листов
Разработал	Андреев И.Н.								
Консультант	Рожкова Н.Н.							1	
Руководитель	Ластовка А.В.								
Н.контр.	Ластовка А.В.								
З.а.ф.кафедры	Дворниев С.В.					План 1-го этажа на отм. 0.000. План 2-го этажа на отм. +4.200. План кровли. Экспликация помещений.	кафедра СКУС		
						Копировал	А1		

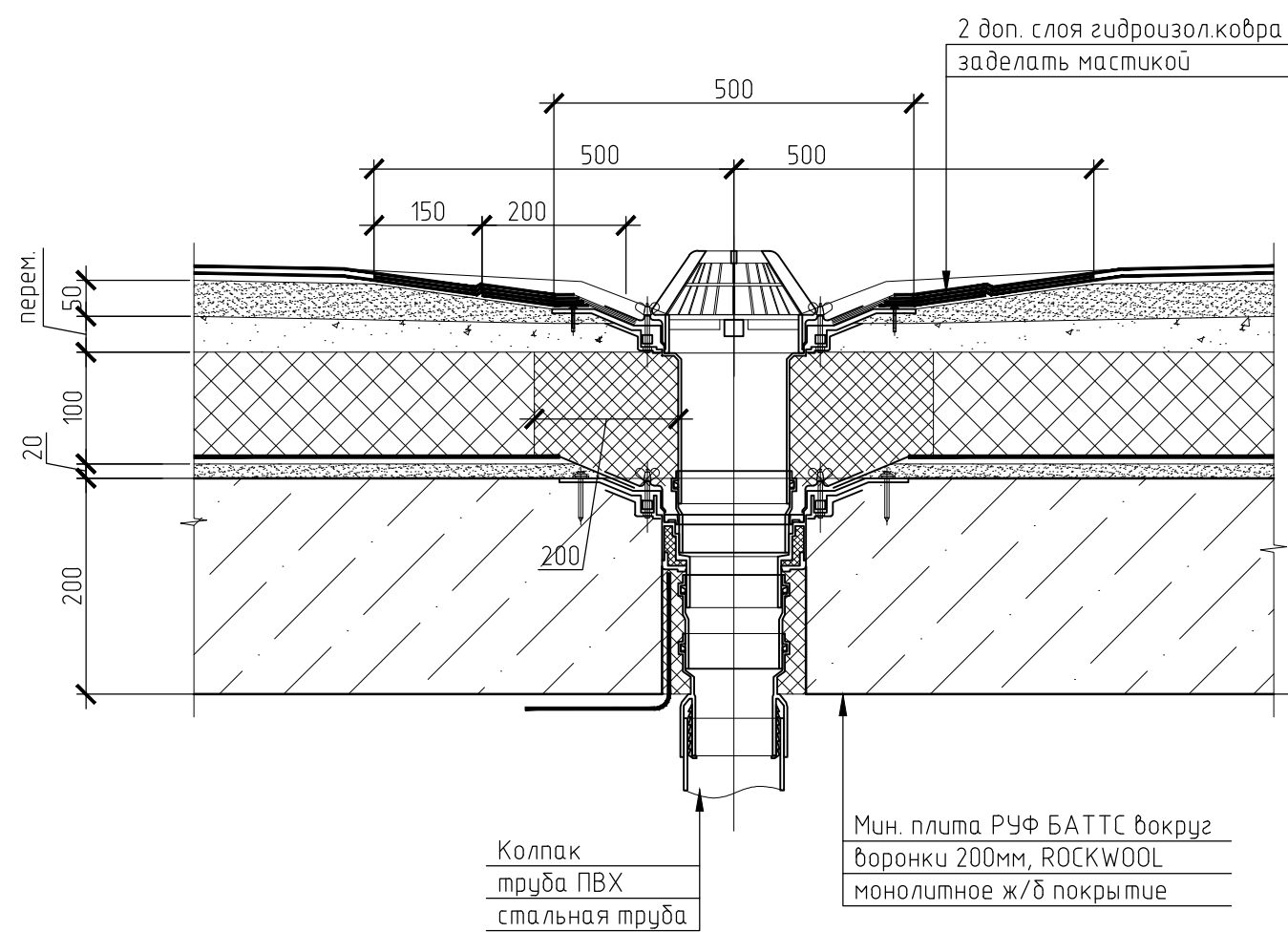
Фасад 9-1



Разрез 1-1(1)

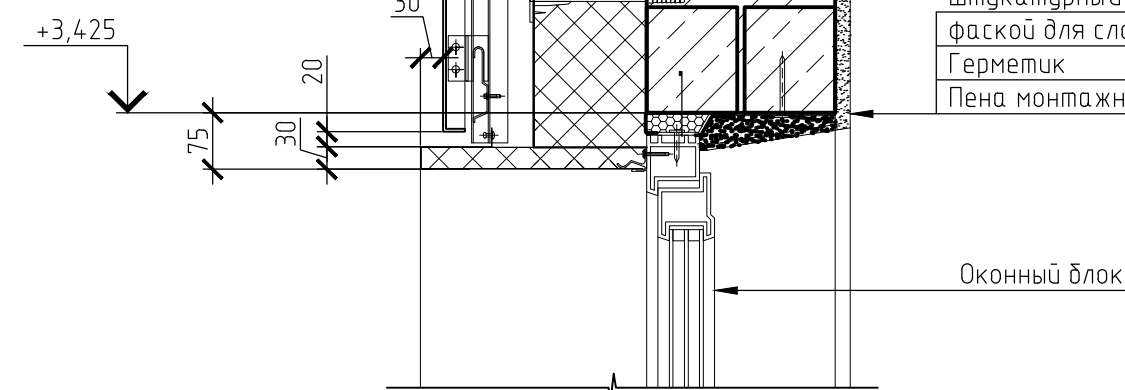


Покрывтие - керамогранитные плитки - 10мм
Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора - 15мм
Стяжка из цем.-песч. раствора М150-20мм
Гидроизоляция - Изоспан С - 1 слой
Утеплитель Пеноплэкс 45 - 100мм
Стяжка из цем.-песч. раствора М150-35мм
Подстилающий слой - бетон класса В22.5, армированный сетками - 150 мм
Подбетонка из бетона кл. В7.5 - 100мм
Утрамбованный местный грунт до $\gamma=165 \text{ кг/м}^3$
Грунт основания



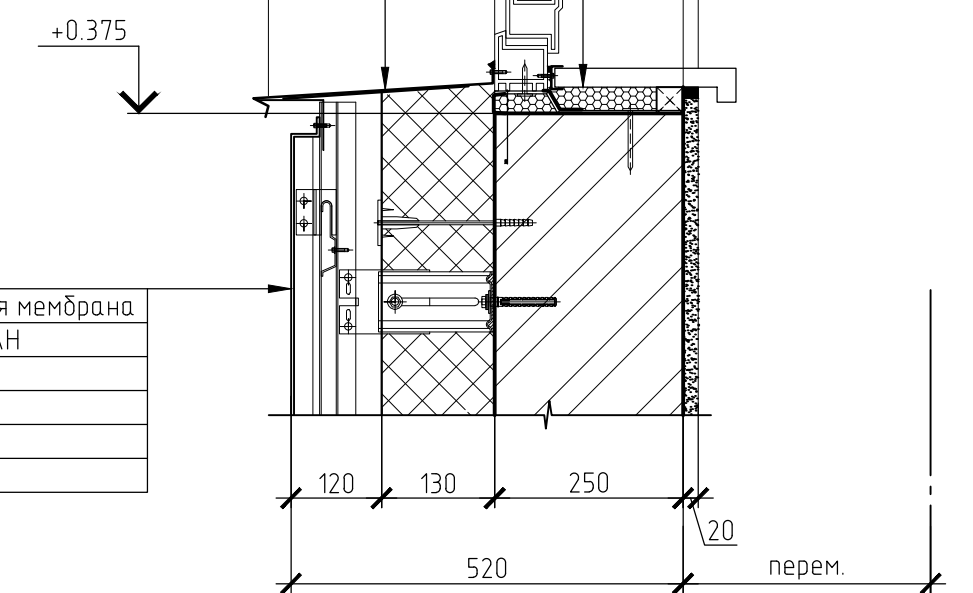
Верхний слой из Техноэласта ЭКП-5мм.
ТУ 5774-003-00287852-99
Нижний слой из Унифлекса ЭПВ-Вент-4мм.
ТУ 5774-001-17925162-99
Стяжка из ц/п раствора М 150 -50 мм.
Керамзит плотностью 600 кг/м³
по уклоны, тип 40мм
теплоизоляция - плита экструзионная "ПЕНОПЛЕКС"
ТУ 2744-001-4626103-99 $\rho=35 \text{ кг/м}^3$ -100мм
пароизоляция - слой Бикроста
ТУ 5774-042-00288739-99 -3мм
Стяжка из ц/п раствора М 150 -20 мм.
Ж/б монол. плита покрытия

Алюминиевые композитные панели
Паропроницаемая гидроветрозащитная мембрана
Краспан-АЛ(кассетного типа), КРАСПАН
Мин. плита ВЕНТИ БАТТС, $\rho=100 \text{ кг/м}^3$
(ТС-07-0752-03/2), ROCKWOOL
Кирпичная кладка
Штукатурка

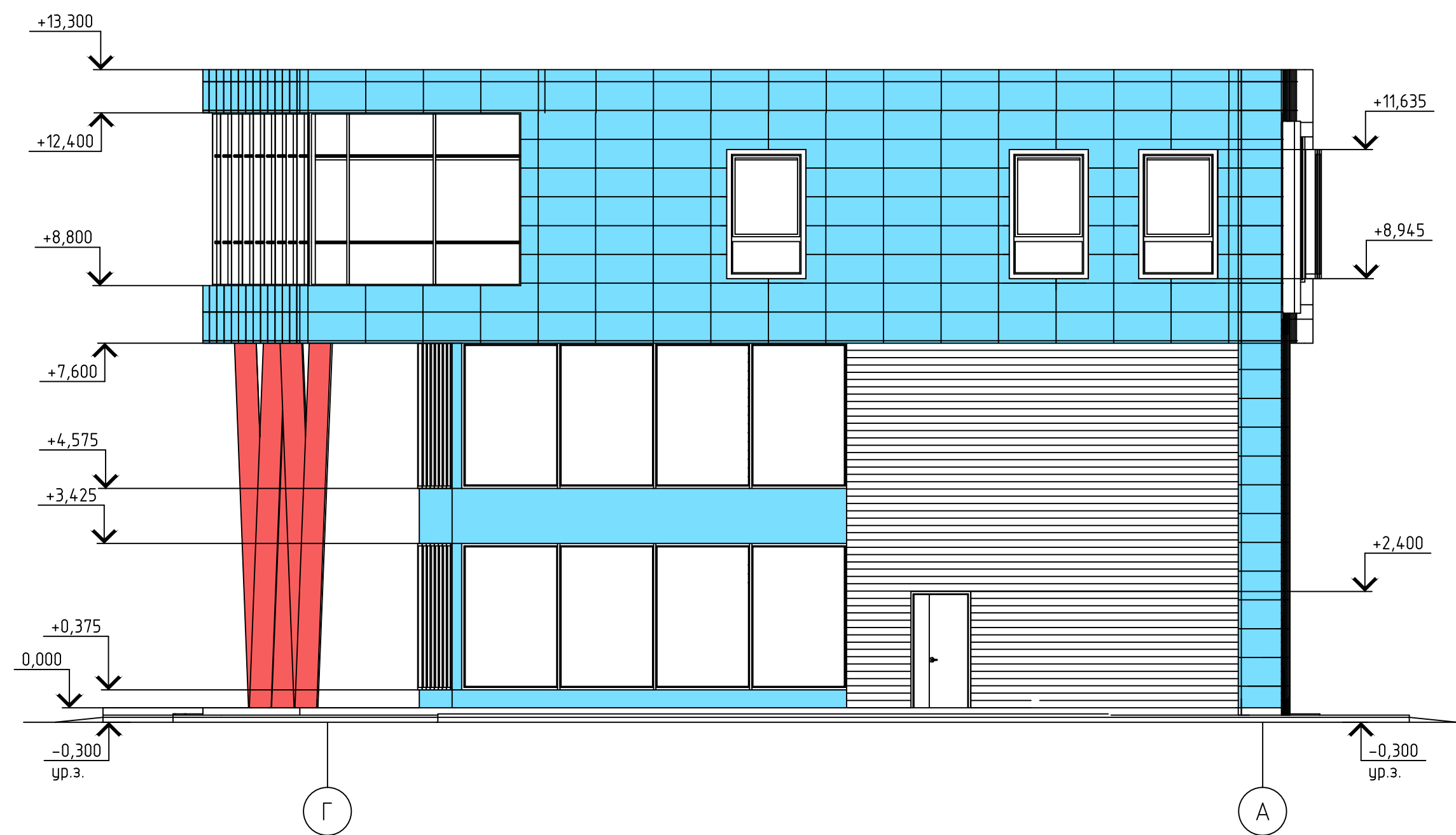


Отлив с шумопоглощающей прокладкой
Герметик

Алюминиевые композитные панели
Паропроницаемая гидроветрозащитная мембрана
Краспан-АЛ(кассетного типа), КРАСПАН
Мин. плита ВЕНТИ БАТТС, $\rho=100 \text{ кг/м}^3$
(ТС-07-0752-03/2), ROCKWOOL
Кирпичная кладка
Штукатурка

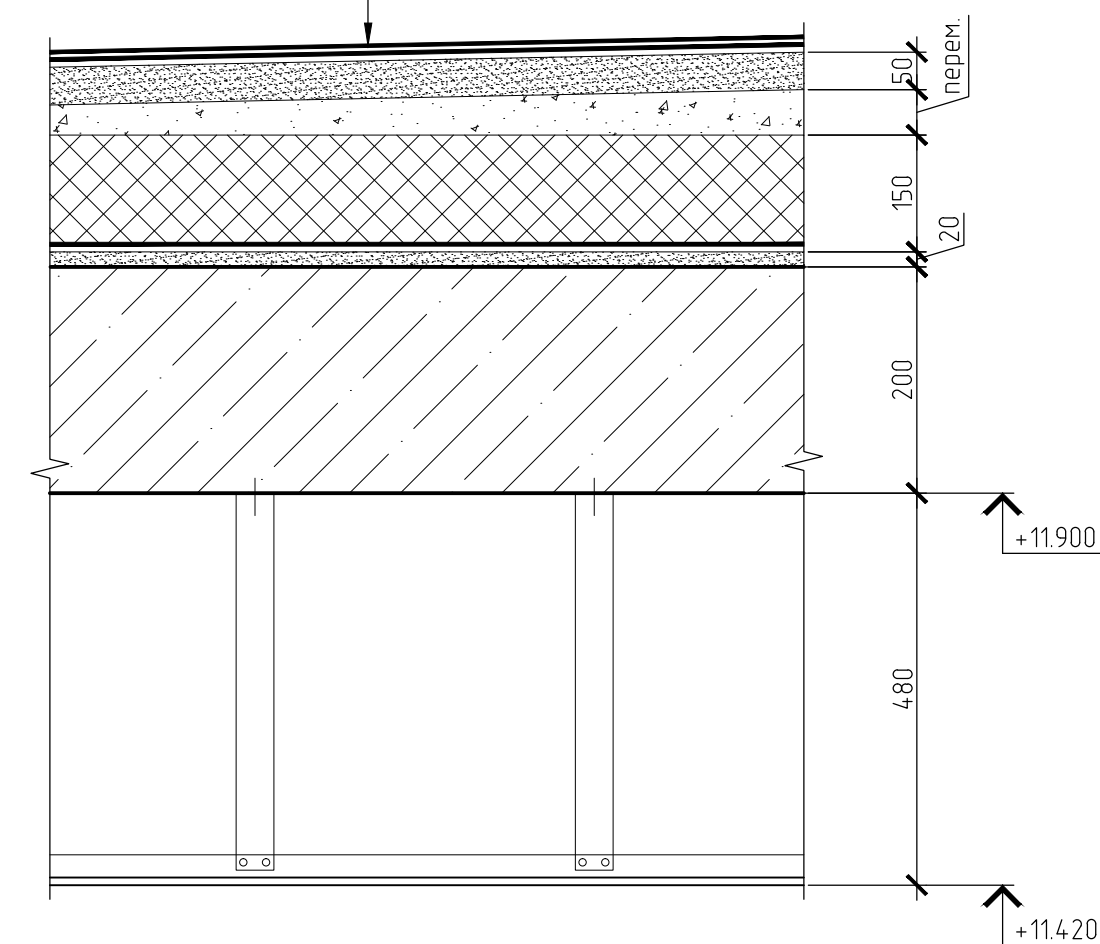


Фасад Г-А



3

Верхний слой из Техноэласта ЭКП-5мм.
ТУ 5774-003-00287852-99
Нижний слой из Унифлекса ЭПВ-Вент-4мм.
ТУ 5774-001-17925162-99
Стяжка из ц/п раствора М 150 -50 мм.
Керамзит плотностью 600 кг/м³
по уклоны, тип 40мм
теплоизоляция - плита экструзионная "ПЕНОПЛЕКС"
ТУ 2744-001-4626103-99 $\rho=35 \text{ кг/м}^3$ -100мм
пароизоляция - слой Бикроста
ТУ 5774-042-00288739-99 -3мм
Стяжка из ц/п раствора М 150 -20 мм.
Ж/б монол. плита покрытия
Подвесной потолок из металл. сайдинга с полимерным покрытием



Условные обозначения

АЛЮМИНИЕВЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ ПАНЕЛИ
Краспан - АЛ К 4013
АЛЮМИНИЕВЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ ПАНЕЛИ
Краспан - АЛ К 6007

						БР-08.03.01.01.-2019-АР		
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата	Комплекс торгово-офисный г. Красноярск ул. Брянская, 210 А	Стадия	Лист
Разработал	Андреев И.Н.							Листов
Консультант	Рожкова Н.Н.						2	
Руководитель	Ластовка А.В.					Фасад 9-1. Фасад Г-А. Разрез 1-1. Узлы 1-3.		
Н. контроль	Ластовка А.В.					кафедра СКиУС		
З.о. кафедр	Дворниев С.В.							

[illegible]

Technical drawing of a reinforced concrete column cross-section and elevation. The drawing shows a vertical column with a grid of reinforcement bars. Key dimensions include a total height of 37,000 mm, a top section height of 800 mm, and a bottom section height of 1,400 mm. Reinforcement bars are labeled with numbers 1, 2, 3, and 4. A circular detail 'A' is shown at the bottom of the column. The drawing is oriented vertically on the page.

Technical drawing of a square foundation with a central square column. The drawing shows dimensions for the column (200x200 mm), the foundation (400x400 mm), and the distance between them (300 mm). It also shows the placement of reinforcement bars (3 bars per side) and the location of the 'Буквенная ось' (Alphabetic axis) and 'Цифровая ось' (Numeric axis).



Technical drawing of a square frame assembly. The drawing shows a square frame with a central square opening. The frame is composed of four corner brackets (1) and four side brackets (2). The central opening is defined by four circular elements (3) and four rectangular elements (4). The dimensions are as follows: the total width and height of the assembly are 400; the side brackets (2) have a width of 166; the corner brackets (1) have a height of 34; the central opening has a side length of 166; the circular elements (3) have a diameter of 34; the rectangular elements (4) have a width of 34. The drawing is labeled with "Буквенная ось" (Alphabetic axis) and "Цифровая ось" (Numeric axis).

Technical drawing of a square plate with a 4x4 grid of holes. The plate has a total width and height of 400 mm. There are 4 rows and 4 columns of holes. The distance between the center of one hole and the center of the next hole in the same row or column is 166 mm. The distance from the center of a hole to the nearest edge of the plate is 34 mm. The drawing includes dimension lines and labels for "Буквенная ось" (Alphabetic axis) and "Цифровая ось" (Numeric axis).

Technical drawing of a cross-section of a reinforced concrete slab with a metal mesh reinforcement. The drawing shows a central section of the slab with a width of 320 mm and a height of 150 mm. The reinforcement consists of a metal mesh with a diameter of 6 mm and a spacing of 20 mm. The mesh is embedded in the concrete with a depth of 22 mm. The drawing is labeled with 'C21-ПН' and 'ГОСТ 14098-91'.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чение
		Бн-1			
		Сборочные единицы и детали			
2		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=5000	4	24,2	
5		8 А240 (AI), ГОСТ 5781-82*, L=1500	8	0,6	
6		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=2930	8	14,2	
8		14 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=1300	8	1,57	
9а		14 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=2361	4	2,85	
10		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=7100	4	34,3	
11		14 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=3340	4	4,1	
12		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=7450	4	36,0	
13		8 А240 (AI), ГОСТ 5781-82*, L=1470	284	0,58	
15		14 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=3540	4	4,27	
17		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=5371	4	25,92	
18		20 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=3000	4	7,4	
23		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=4100	4	19,78	
		Материалы: Бетон В25 F100 W2	2,5		м³
		Бн-2			
		Сборочные единицы и детали			
2		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=5000	4	24,2	
5		8 А240 (AI), ГОСТ 5781-82*, L=1500	8	0,6	
6		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=2930	4	14,2	
6а		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=2130	4	10,28	
8		14 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=1300	8	1,57	
9		14 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=2340	4	2,82	
10		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=7100	4	34,3	
11		14 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=3340	4	4,1	
12		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=7450	4	36,0	
13		8 А240 (AI), ГОСТ 5781-82*, L=1470	268	0,58	
15		14 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=3540	4	4,27	
17*		28 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=4450	4	21,47	
18		20 А400 (AIII), ГОСТ 5781-82*, L=3000	4	7,4	
		Материалы: Бетон В25 F100 W2	2,4		м³

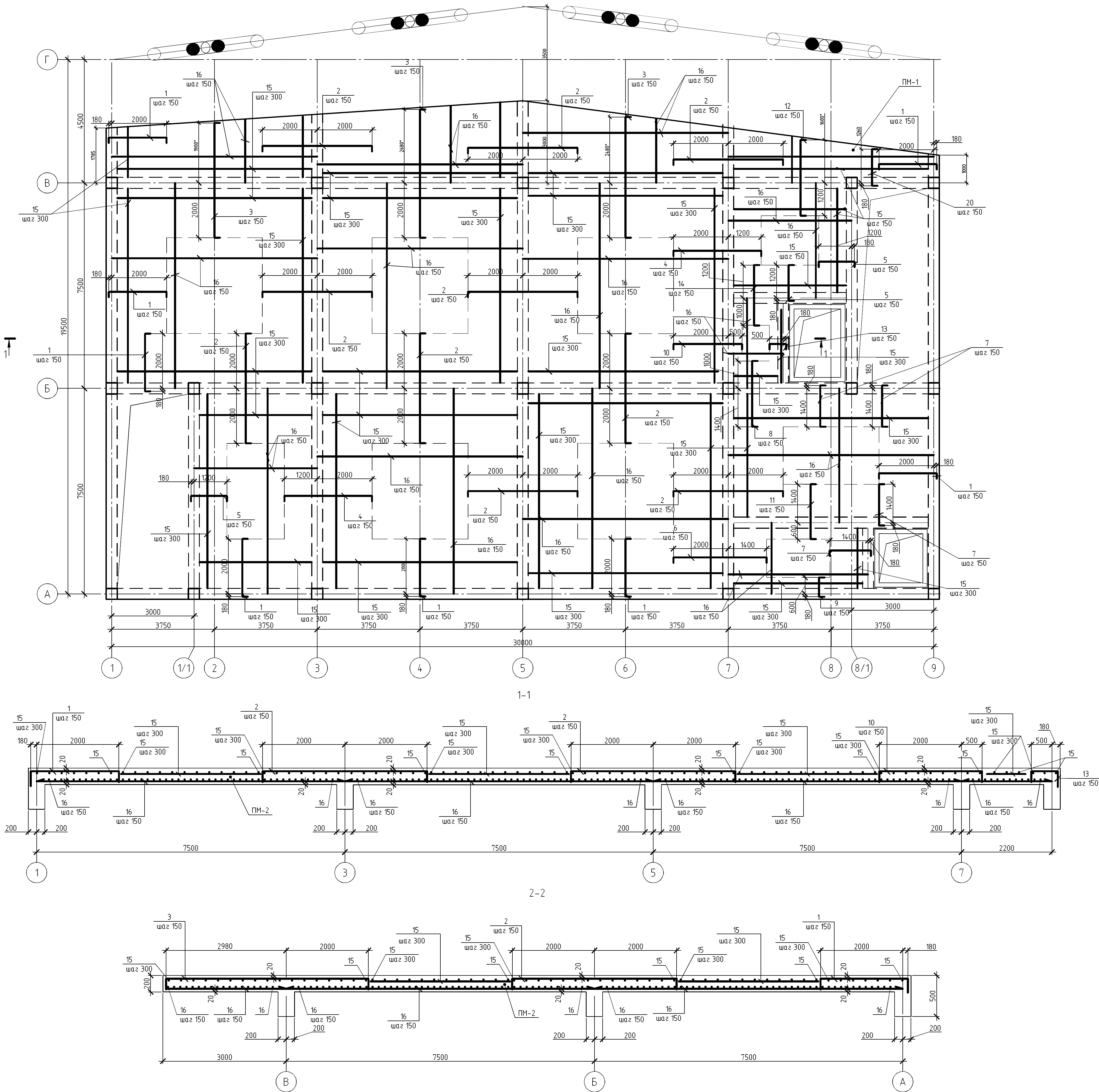
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		<u>КМ-1</u>			
		<u>Сборочные единицы и детали</u>			
1*		Ф10 А240 (АI), ГОСТ 5781-82*, L=1630	32	1.0	32.0
2*		Ф10 А240 (АI), ГОСТ 5781-82*, L=1170	32	0.8	25.6
3		Ф22 А400 (АIII), ГОСТ 5781-82*, L=8380	8	25.1	200.8
6		Ф22 А400 (АIII), ГОСТ 5781-82*, L=320	16	1.0	16.0
		Материалы			
		Бетон класса В25 F100 W2	14		м3

Поз.	Эскиз
1	
3	

Поз.	Эскиз
13	
6	
18	

A1

Схема армирования монолитной плиты перекрытия на
отм. 0м. отм. +4,200.



Ведомость деталей		Спецификация элементов плиты перекрытия ПМ-2					
Поз.	Эскиз	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
1				ПМ-2			
				Детали			
2		1		Ø 16 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=2500	103	3,05	
		2		Ø 16 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=4320	556	5,21	
3		3		Ø 16 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=4790	98	5,21	
		4		Ø 16 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=3520	75	4,25	
4		5		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=1700	90	2,05	
		6		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=3720	16	4,49	
5		7		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=1900	63	2,29	
		8		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=2720	11	3,28	
6		10		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=2820	20	3,4	
		11		Ø 16 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=2320	43	2,8	
7		13		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=1000	20	1,21	
		15		Ø 8 А240 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=2114	н.п.	0,39	
8		16		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=7910	н.п.	0,9	
		17		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=2700	96	3,3	
9		19		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=3900*	28	4,7	
		20		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=1130*	22	1,36	
10		21		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=1320	48	1,6	
		22		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=3880*	67	4,68	
11		23		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=3220*	12	3,88	
		24		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=1550	32	1,87	
12		25		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=1130	14	1,46	
		26		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=3520	28	4,25	
13		28		Ø 12 А400 (АИ) ГОСТ 5781-82* L=1650	200	1,99	
				Материалы			
14				Бетон В25, F100, W2	123		н³
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
30							
34							

- Армирование плит выполнять совместно с армированием монолитных балок.
- В местах отверстий выпуски арматуры отогнуть в тело плиты.
- Закладные детали в ведомость стали не включены.
- Стыки арматуры выполнять внахлестку без сварки на величину не менее 400 мм. Стыки стержней располагать вразбежку. Смещение стыков, расположенных в разных местах, должно быть не менее 600 мм. Расстояние между соседними стыками стержней должно быть не менее 150 мм.
- На разрезах армирования плит принять масштаб горизонтальный 1:50, вертикальный 1:25.
- Для верхней арматуры поставить поддерживающие стержни (поз. 34) с шагом 500 мм.

БР-08.03.01.01.-2019-КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Андреев И.Н.				
Консультант	Ластовка А.В.				
Руководитель	Ластовка А.В.				
Комплекс торгово-офисный				Стадия	Лист / листов
г. Красноярск, ул. Брянская, 2/10а				Ч	4
Схема армирования монолитной плиты				кафедра СКИУС	
перекрытия на отм. 0м. +4,200.					
Разрезы 1-1, 2-2, Ведомость элементов					
Н. контроль	Ластовка А.В.				
Зав. кафедрой	Дворович С.В.				

Схема расположения свайного поля

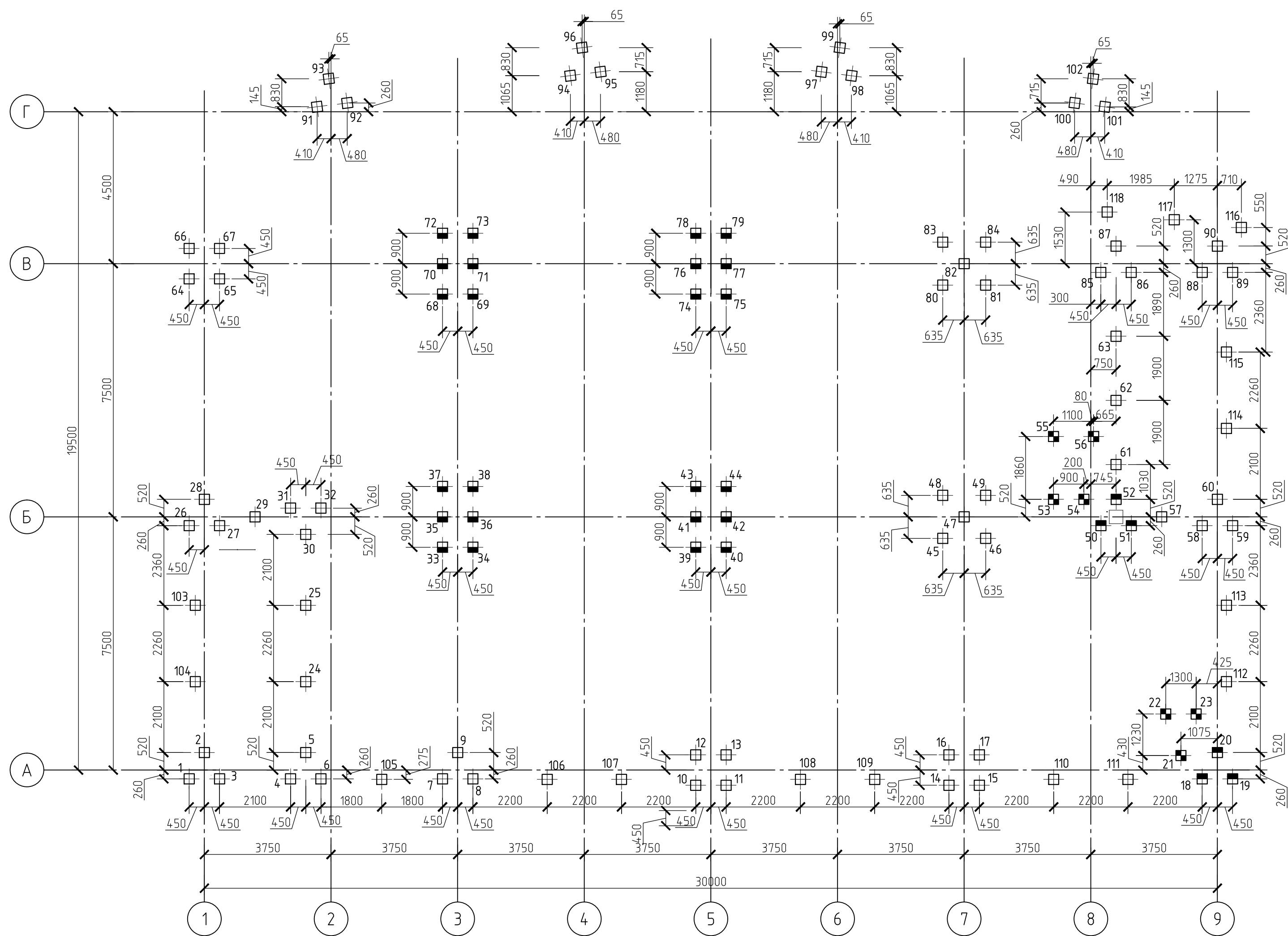
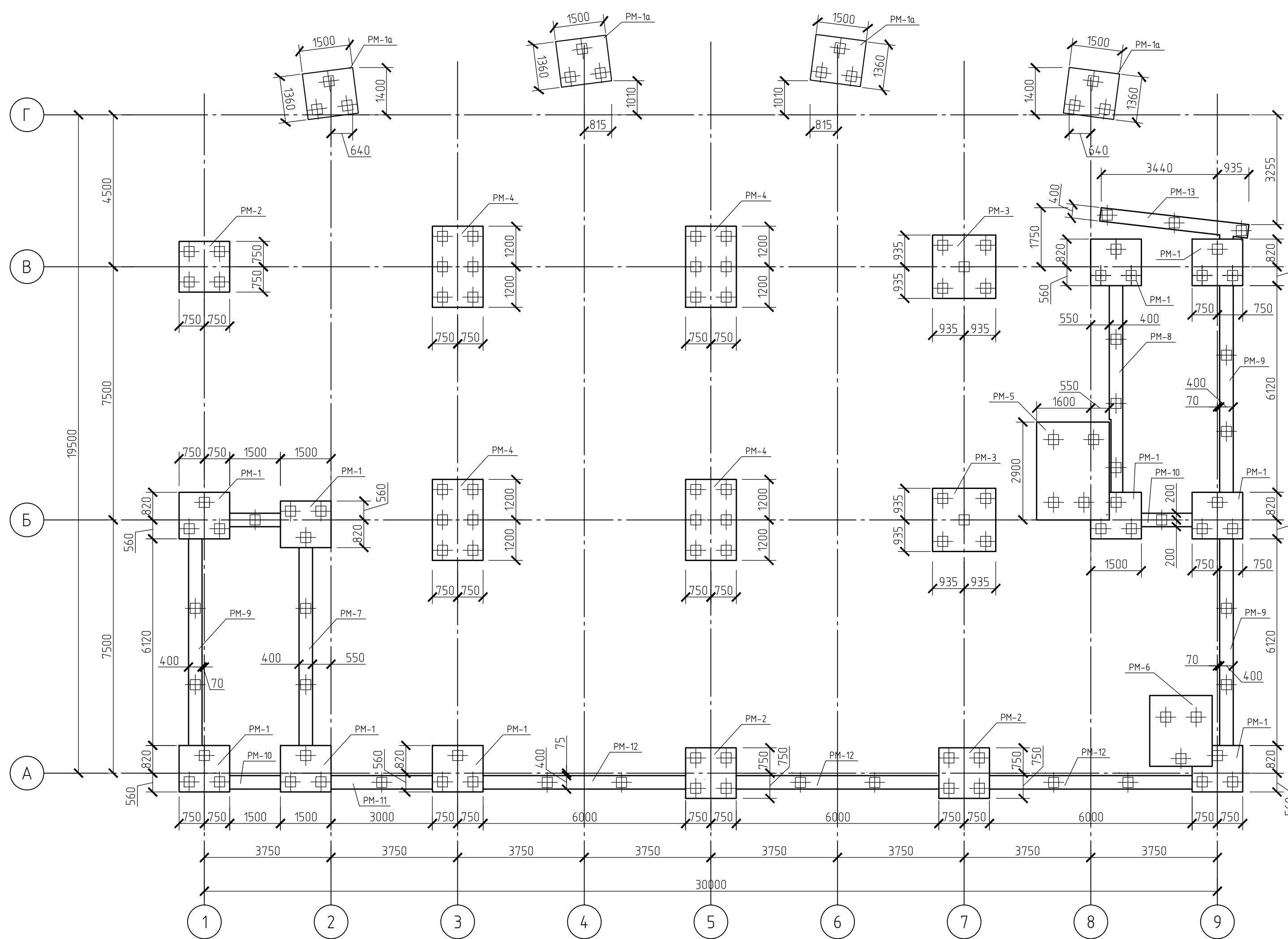
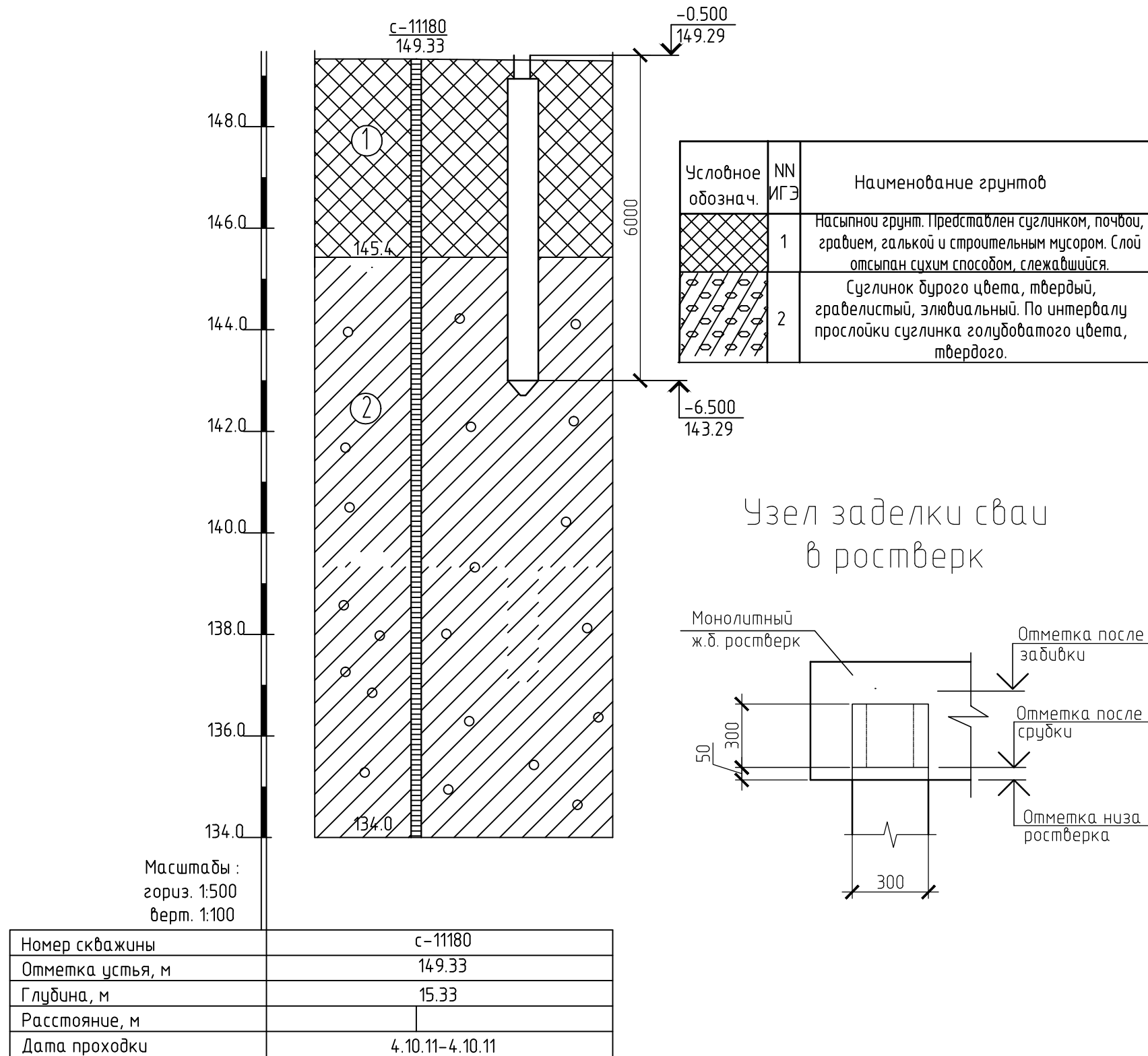


Схема расположения ростверков



Инженерно-геологическая колонка



Спецификация к схеме расположения свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1-118	Серия 10111-10, вып. 1	Свая С 60-30-8	118		

Таблица отметок голов свай

Условное обозначение	Отметка голов свай до срубki	Отметка голов свай после срубki	Примечание
	-0,500	-0,850	
	-1,400	-1,750	
	-2,000	-2,350	
	-0,600	-0,950	

Спецификация к схеме расположения ростверков

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
PM-1		Ростверк монолитный PM-1	10		
PM-1a		Ростверк монолитный PM-1a	4		
PM-2		Ростверк монолитный PM-2	3		
PM-3		Ростверк монолитный PM-3	2		
PM-4		Ростверк монолитный PM-4	4		
PM-5		Ростверк монолитный PM-5	1		
PM-6		Ростверк монолитный PM-6	1		
PM-7		Ростверк монолитный PM-7	1		
PM-8		Ростверк монолитный PM-8	1		
PM-8		Ростверк монолитный PM-8	1		
PM-9		Ростверк монолитный PM-9	3		
PM-10		Ростверк монолитный PM-10	2		
PM-11		Ростверк монолитный PM-11	1		
PM-12		Ростверк монолитный PM-12	3		
PM-13		Ростверк монолитный PM-13	1		

Спецификация элементов ростверка монолитного PM-4

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		PM-4			
		Сборочные единицы			
C-1		2C Ø28AIII-150 145x235 50 Ø20AIII-150 50	1	170.81	
		Детали			
1	ГОСТ 5781-82	Ø 10 AIII L=450	8	0,28	2,24 кг
2	ГОСТ 8510-86*	L 160x100x10 L=550	2	10,92	218,4 кг
3	ГОСТ 8510-86*	L 160x100x10 L=245	2	4,86	9,72 кг
4	ГОСТ 5781-82	Ø 32 AIII L=1550	4	9,77	39,08 кг
5	ГОСТ 5781-82	Ø 32 AIII L=1150	4	7,25	29,0 кг
		Материалы			
		Бетон B25		2,16	м³
		Бетон B7,5		0,44	м³

- За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 14,979.
- Перед массовой заливкой необходимо произвести пробную заливку свай. Результаты пробной заливки предоставить в проектную организацию для корректировки длины свай и получения разрешения на массовую заливку.
- Расчетная принятая нагрузка на сваю в проекте 33,49 т. Несущие грунты - суглинки твердые.
- Несущая способность свай 56 т. Допустимая нагрузка на сваю 40 т.
- Свай погружать до проектных отметок. При этом откосы при погружении механическим молотом с весом ударной части 3 т. должны быть не более 0,75 см/удар.

БР-08.03.01.01.-2019-КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Андреев И.Н.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Ластовка А.В.				
Н.контроль	Ластовка А.В.				
За кафедрой	Дворниев С.В.				
Комплекс торгово-офисный г. Красноярск ул. Брянская, 210 А				Стадия	Лист
Схема расположения свайного поля					
Схема расположения ростверков ИГР PM-4. Спецификация					
кафедра СКИУС					

Схема производства работ

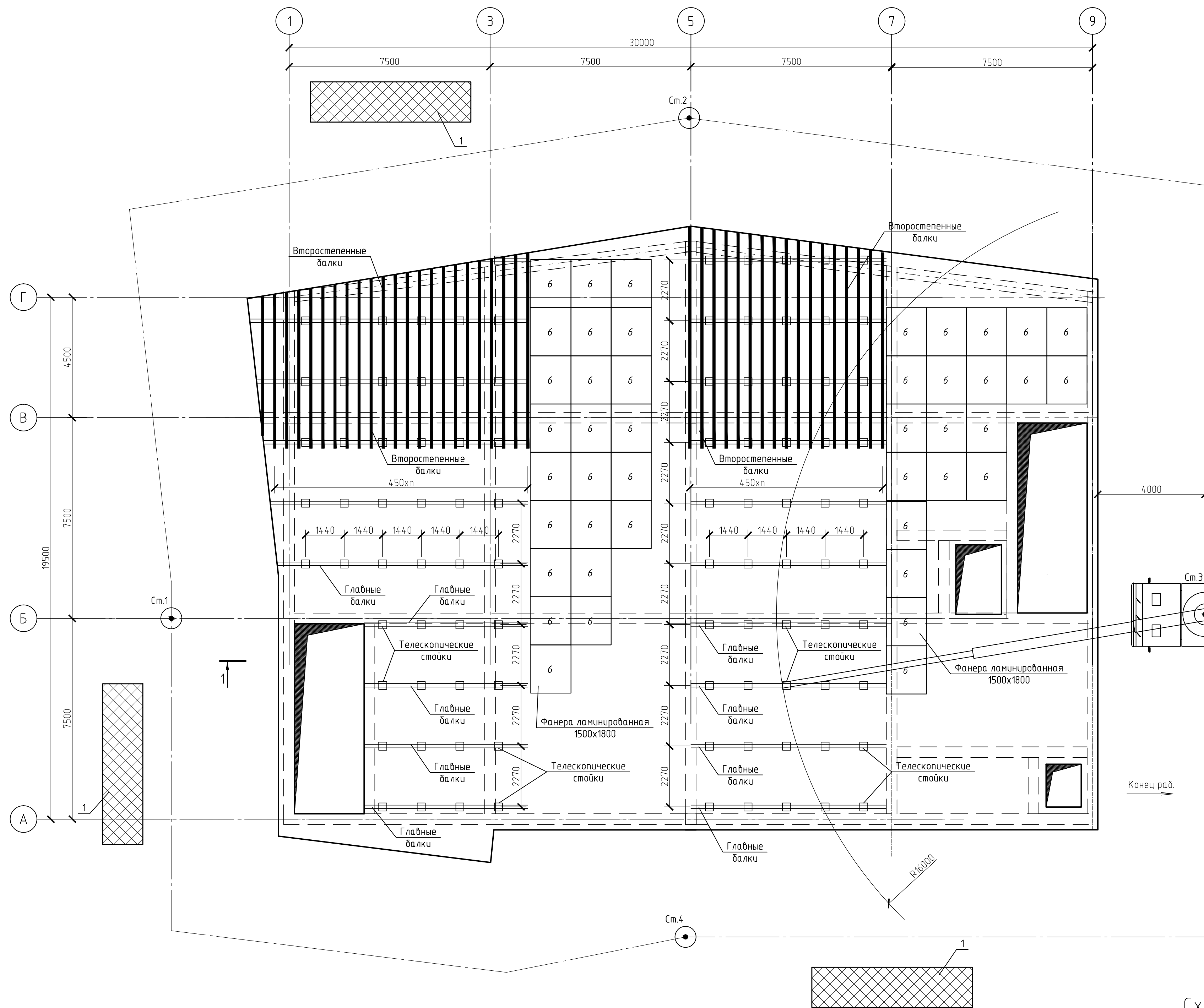
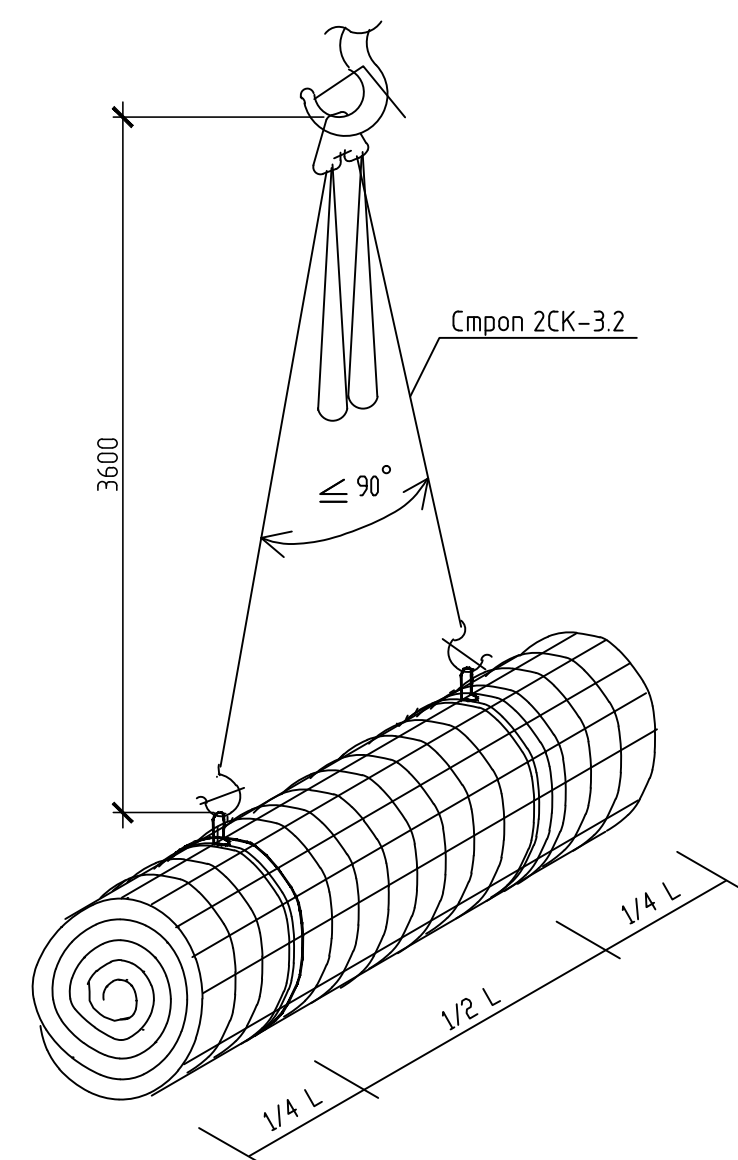


Схема строповки арматурных сеток в рулонах



Указания по производству работ

(согласно СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции", СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции")

Для начала работ по возведению надземной части из монолитного железобетона должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СНиП 12-01-2004 «Организация строительства».

До начала монтажа крупнощитовой опалубки должны быть выполнены следующие работы: выверка поверхности перекрытий; на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; основание очищено от грязи и мусора.

Опалубка перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных (высотой 160 мм) и поперечных (140 мм) балок и балок для их установки.

До монтажа арматуры необходимо:

- тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;
- составить акт приемки опалубки; подготовить к работе технологическую оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру; очистить арматуру от ржавчины; проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг подаются к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками, сетки – при помощи траверсы по три штуки.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом – 0,8 – 1,0 м. Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой.

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки; устранены все дефекты опалубки;
- проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона; приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен; очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Бетонная смесь в перекрытия уплотняется глубинными и поверхностными вибраторами.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

Хождение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см².

Контроль качества работ

(согласно СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции")

Любой тип применяемой опалубки должен отвечать следующим требованиям:

- иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивая при этом проектные формы и геометрические размеры и качество возводимых конструкций; обеспечивать максимальную оборачиваемость и минимальную стоимость в расчете на один оборот; иметь минимальную адгезию и химическую нейтральность формующих поверхностей по отношению к бетону (кроме несъемной опалубки); обеспечивать минимизацию материальных, трудовых и энергетических затрат при монтаже и демонтаже, быстроразъемность соединительных элементов, удобство ремонта и замены вышедших из строя элементов; иметь минимальное число типоразмеров элементов; обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.

В процессе заготовки арматурных стержней, изготовления сеток, каркасов, их установки контролируется: качество арматурных стержней; правильность изготовления и сборки сеток и каркасов; качество стыков и соединений арматуры; качество смонтированной арматуры.

Транспортирование и хранение арматурной стали, следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 2556-79. Поступающие на строительную площадку арматурная сталь, закладные детали и анкера при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам, а также контрольным испытаниям в случаях, оговоренных в проекте или в специальных указаниях на применение отдельных видов арматурной стали, сомнений в правильности характеристик арматурной сетки, закладных деталей и анкеров, отсутствия необходимых данных в сертификатах или паспортах заводов-изготовителей, применения арматуры в качестве напрягаемой.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры; качество укладываемой смеси; соблюдение правил выгрузки и распределение бетонной смеси; толщину укладываемых слоев; режим уплотнения бетонной смеси; соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов; своевременность и правильность опора прол для изготовления контрольных образцов бетона.

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

- у места приготовления – не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей; у места укладки – не реже двух раз в смену.

Подачу и распределение бетонной смеси необходимо осуществлять в соответствии с ППР (желобами, хоботами, выхлопными, валями, ленточными конвейерами, бетононасосами и др.). При подаче бетонной смеси любым способом необходимо исключить расслоение и утечку цементного молока.

Бетонная смесь должна укладываться в конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрыва с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Толщина укладываемого слоя должна быть установлена в зависимости от степени армирования конструкции и применяемых средств уплотнения.

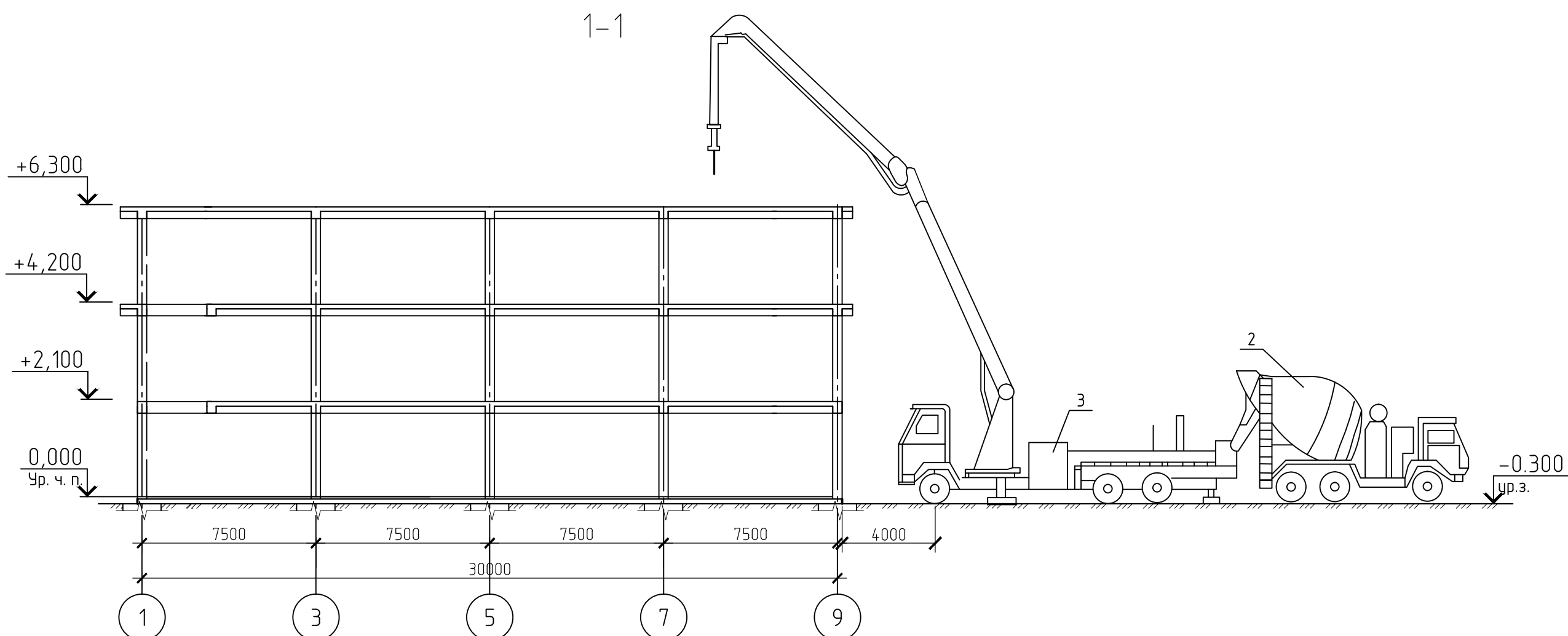
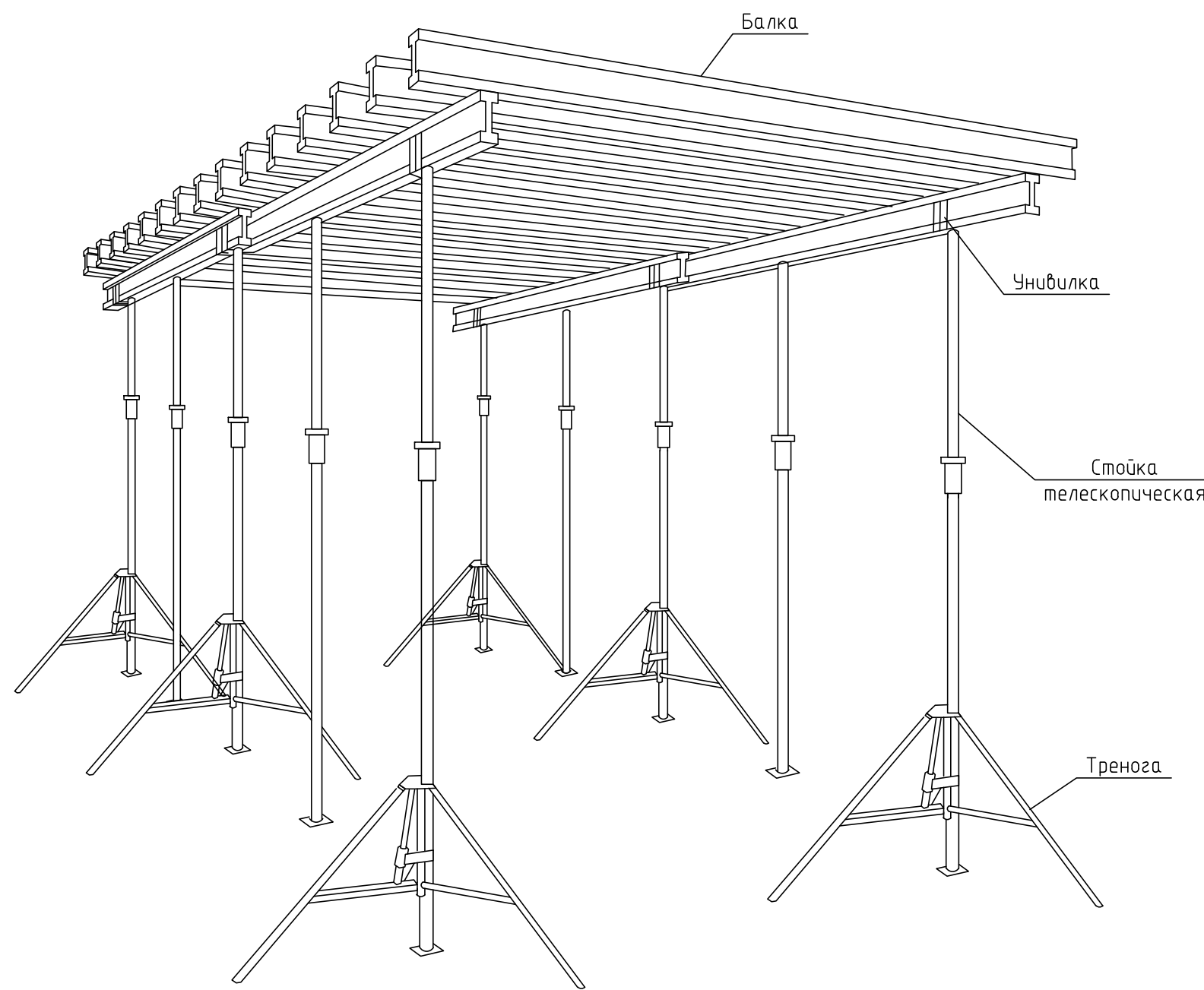
Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона производится с помощью домкратов. В процессе отрыва бетонная поверхность не должна повреждаться.

Условные обозначения

- 1 – место складирования материалов;
- 2 – автобетоносмеситель;
- 3 – автобетононасос
- М 25 3-R-TRS45.

Схема опалубки перекрытий



Указания по технике безопасности

(согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть I"; СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть II")

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведением медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.

Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Монтаж и демонтаж опалубки может быть начал с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала.

Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе. Не допускается касание вибратором арматуры и нахождение рабочего в зоне возможного падения бункера.

К управлению автобетононасосом допускается только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном вращении.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрооборудования, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

				БР-08.03.01.01.-2019-ТК			
				ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"			
				Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Комплекс торгово-офисный	Стандия
Разработал	Андреев И.Н.					г.Красноярск ул. Брянская, 210 А	Лист
Консультант	Петрова С.Ю.						Листов
Руководитель	Ластовка А.В.						1
Н.контр.	Ластовка А.В.					Технологическая карта	кафедра СКиУС
З.а.кафедры	Леоридов С.В.					на бетонные работы при устройстве монолитных перекрытий	

Машины, оборудование, механизмы и ручные инструменты, инвентарь и приспособления

Наименование	Марка	Норм. док.	Кол-во	Техн. хар-ка машины
1. Транзистор понижающий	С-622	-	1	-
2. Преобразователь частоты	И-75Б	-	1	-
3. Звеньевой хобот	конструкция ЦНИИОМТП	-	10	-
4. Приемная воронка	Р 271-5800	-	3	-
5. Рейка-правило	-	-	2	-
6. Лопата стальная расчистная типа ЛП	ОТУ-22-1071	-	5	-
7. Щиты подмости дощатые	-	ГОСТ 3620-76	10	-
8. Лестница-стремянка	-	-	2	Размером 600х1000 мм
9. Гладилка	ГБК-1	-	2	-
10. Конопатки стальные	К-40, К-50	-	2	-
11. Молоток типа МГС	-	ГОСТ 11042-72	3	-
12. Метр стальной металлический	-	ГОСТ 7253-54	3	-
13. Отвес	ОТ-400	ГОСТ 7948-71	2	-
14. Уровень строительный	УС 1-300	ГОСТ 9416-67	2	-
15. Лом	ЛМ-24	ГОСТ 1405-72	3	-
16. Щетка стальная прямоугольная	К-200	ГОСТ 7882-54	3	-
17. Кусачки	К-200	ГОСТ 14184-69	2	-
18. Очки защитные	ЗП2-84	ГОСТ 124.013-85Е	3	-
19. Каска для предохранения головы от ударов	-	ГОСТ 9819-61	5	-
20. Пояс предохранительный с левором	-	ГОСТ Р50849	5	Длина левора 3 м
21. Перчатки резиновые	-	ГОСТ 20010-93	3	-
22. Сапоги резиновые	-	ГОСТ 5375-79*	3	-
23. Набор ключей заечных с открытым зевом	-	ГОСТ 5375-79*	2	-
24. Ключ разводной	-	ГОСТ 7275-75*Е	2	-
25. Набор ключей заечных торцевых	-	ГОСТ 24372-80	2	-
26. Головки сменные с внутренним шестигранным зевом	-	ГОСТ 25604-83*Е	3	-
27. Коловорот	-	ГОСТ 25602-83Е	2	-
28. Плоскогубцы комбинированные	-	ГОСТ 5547-86*Е	2	-
29. Щетка стальная	МРТУ	-	3	-
30. Скребок металлический	-	Р.Ч. 3293-00.00.00	2	-
31. Кисть малярная ручная	КР-29	ГОСТ 10597-87	2	-
32. Валик малярный	-	ГОСТ 10831-87	2	-
33. Кувалда	-	ГОСТ 11401-75*	2	-
34. Лестница стремянка	-	ГОСТ 24404-80	1	-
35. Столик инвентарный двораемый	-	Р.Ч. 460.00.00.000	2	-
36. Ведро	-	-	2	-
37. Метла	-	-	2	-
38. Рулетка желобчатая	-	ГОСТ 7502-80*	2	-
39. Автобетононасос	М 25 3-Р-TRSA5	-	1	Лк=16 м.
40. Кран элсценный	МКГ-25	-	1	Лк=15 м. Q=24 т.

Технико-экономические показатели

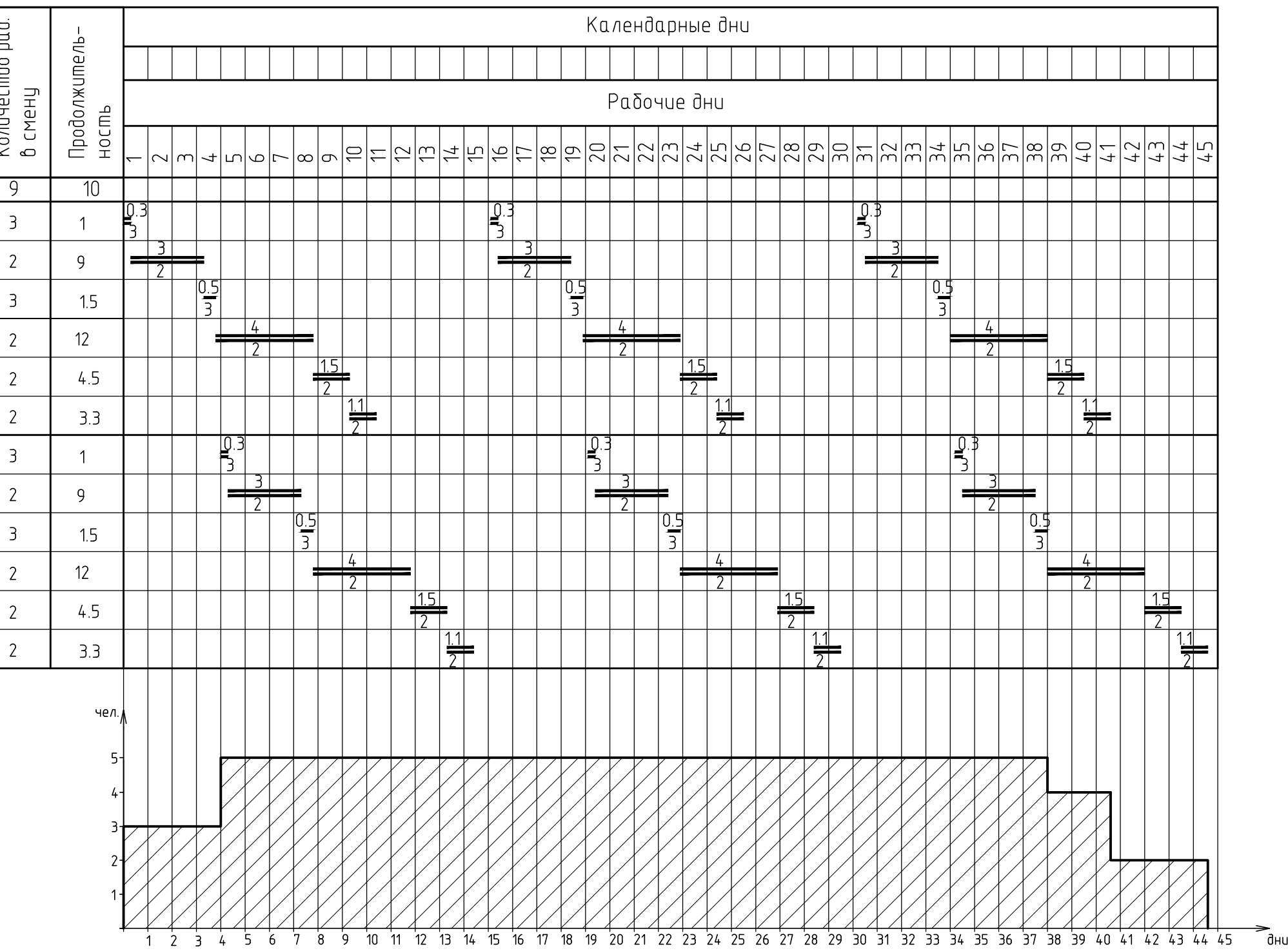
Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1. Объем работ	мЗ	349
2. Затраты труда	чел.-см.	256,94
3. Продолжительность работ	дн.	45
4. Выработка на 1 человека в смену	мЗ	136
5. Максимальное количество рабочих в смену	чел.	5
6. Заработная плата	р.-коп.	1467-72,8

						БР-08.03.01.01.-2019-ТК				
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Код ул.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Комплекс торгово-офисный г. Красноярск ул. Брянская, 210 А	Стадия	Лист	Листов	
Разработано			Андреев И.Н.							
Консультант			Петрова С.Ю.					2		
Руководитель			Ластовка А.В.							
Н.Контроль			Ластовка А.В.			Технологическая карта на бетонные работы при устройстве моноплитных перекрытий	кафедра СКУС			
Заф.кафедры			Двордуб С.В.							

№	Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость на объем чел.-см	Средняя заработная плата на чел.-см
			Ед. изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6	7
I	I	Выгрузка, погрузка и переноска материалов	100 м	0.29	5.91	Маш 4р-2, Раб 4р-1
	Е-1-5, Е-1-6, Е-1-19					
	2	Устройство опалубки перекрытий	1 м²	957.86	35.92	Плотнощ 4р-1
	Е-4-1-34					
	3	Устройство лесоб, поддерживающих опалубку	100 м	1.87	3.86	Плотнощ 4р-1
	Е-4-1-33					
	4	Установка и вязка арматуры плит перекрытия	1 м	29.19	51.07	Арм 4р-1
	Е-4-1-46					
	5	Укладка бетонной смеси в перекрытия	1 м³	174.5	18.54	Бетон 4р-1
	Е-4-1-49					
	6	Разборка опалубки перекрытий	1 м²	957.86	13.17	Плотнощ 4р-1
	Е-4-1-34					
II	II	Выгрузка, погрузка и переноска материалов	100 м	0.29	5.91	Маш 4р-2, Раб 4р-1
	Е-1-5, Е-1-6, Е-1-19					
	2	Устройство опалубки перекрытий	1 м²	957.86	35.92	Плотнощ 4р-1
	Е-4-1-34					
	3	Устройство лесоб, поддерживающих опалубку	100 м	1.87	3.86	Плотнощ 4р-1
	Е-4-1-33					
	4	Установка и вязка арматуры плит перекрытия	1 м	29.19	51.07	Арм 4р-1
	Е-4-1-46					
	5	Укладка бетонной смеси в перекрытия	1 м³	174.5	18.54	Бетон 4р-1
	Е-4-1-49					
	6	Разборка опалубки перекрытий	1 м²	957.86	13.17	Плотнощ 4р-1
	Е-4-1-34					

Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во
1. Арматура	A-400	м.	53,92
2. Арматура	A-240	м.	4,45
3. Бетон	B25	м³	349

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
		Опалубка перекрытий на телескопических стойках фирмы Крамас			
1	СД-3400	Стойка телескопическая	340		
2		Балка	1722		
3		Фанера ламинированная 1800х1500 мм	210		
4		Фанера ламинированная 1800х1700 мм	32		
5		Фанера ламинированная 2000х1700 мм	14		
6		Фанера ламинированная 1700х1400 мм	6		
7		Фанера ламинированная 2000х1500 мм	12		
8		Фанера ламинированная 1400х1200 мм	24		
9		Фанера ламинированная 1800х1600 мм	4		
10		Фанера ламинированная 1800х700 мм	20		
11		Фанера ламинированная 1400х700 мм	6		
12		Фанера ламинированная (криволинейная, размеры по месту)	48,6		



Рабочая зона распределительной стрелы М
25 3-R-TRS45 в вертикальной плоскости

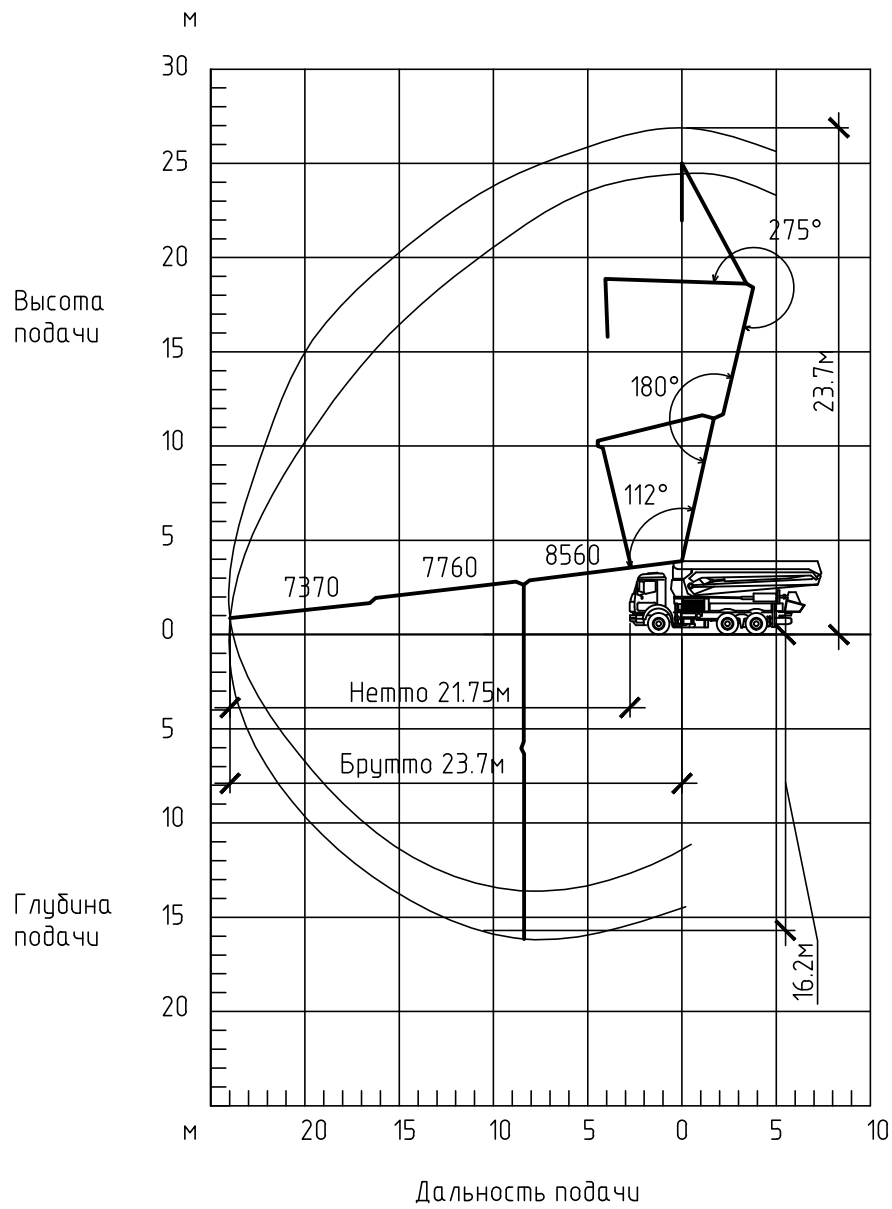


Схема строповки арматурных сеток при монтаже

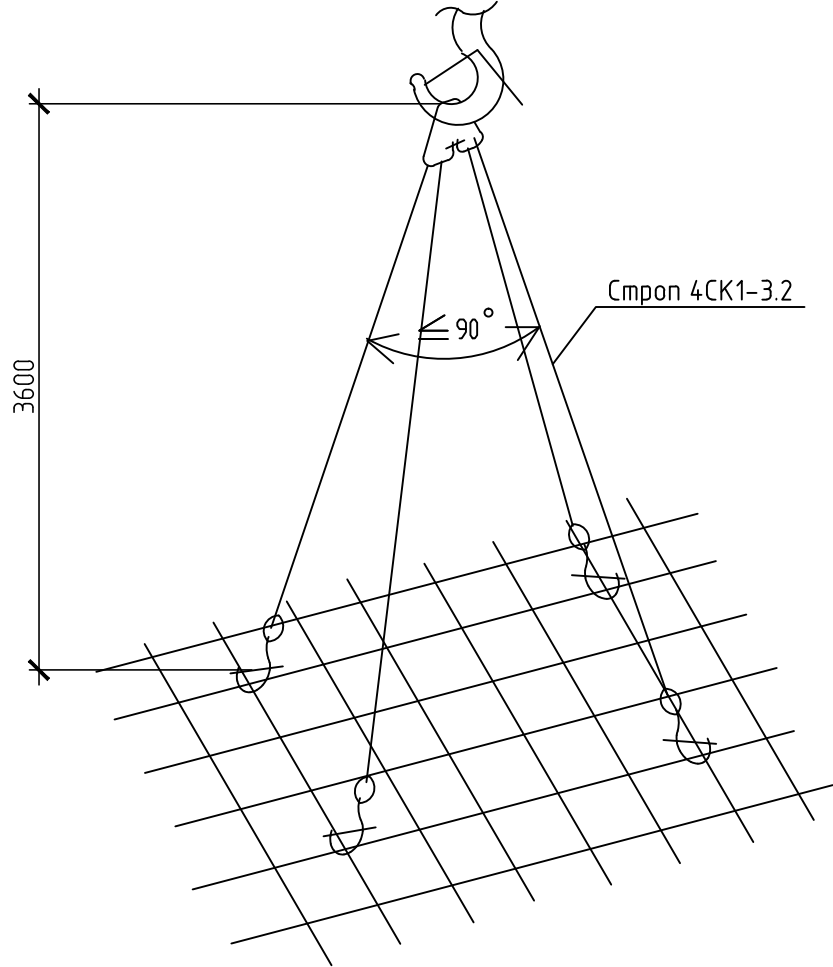


Схема строповки арматурных сеток при разгрузке

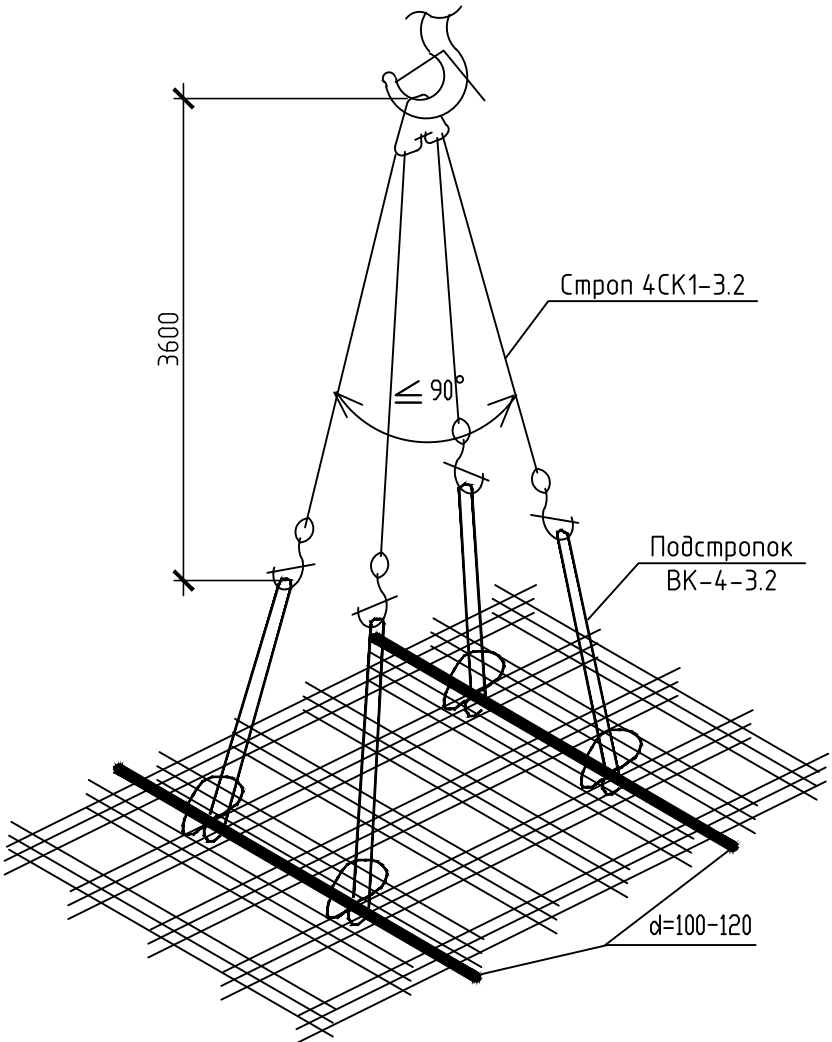
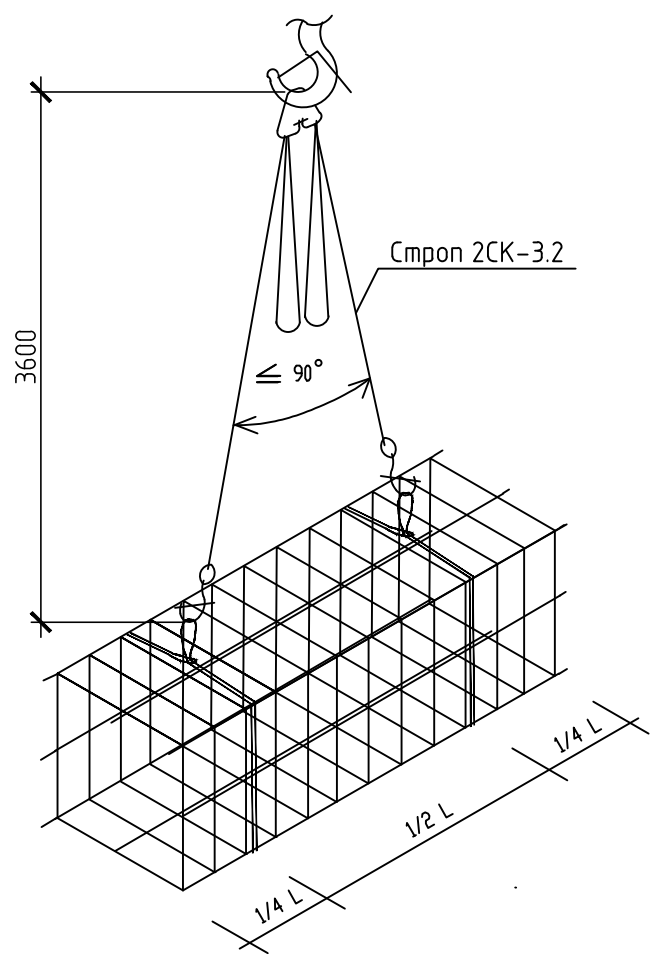
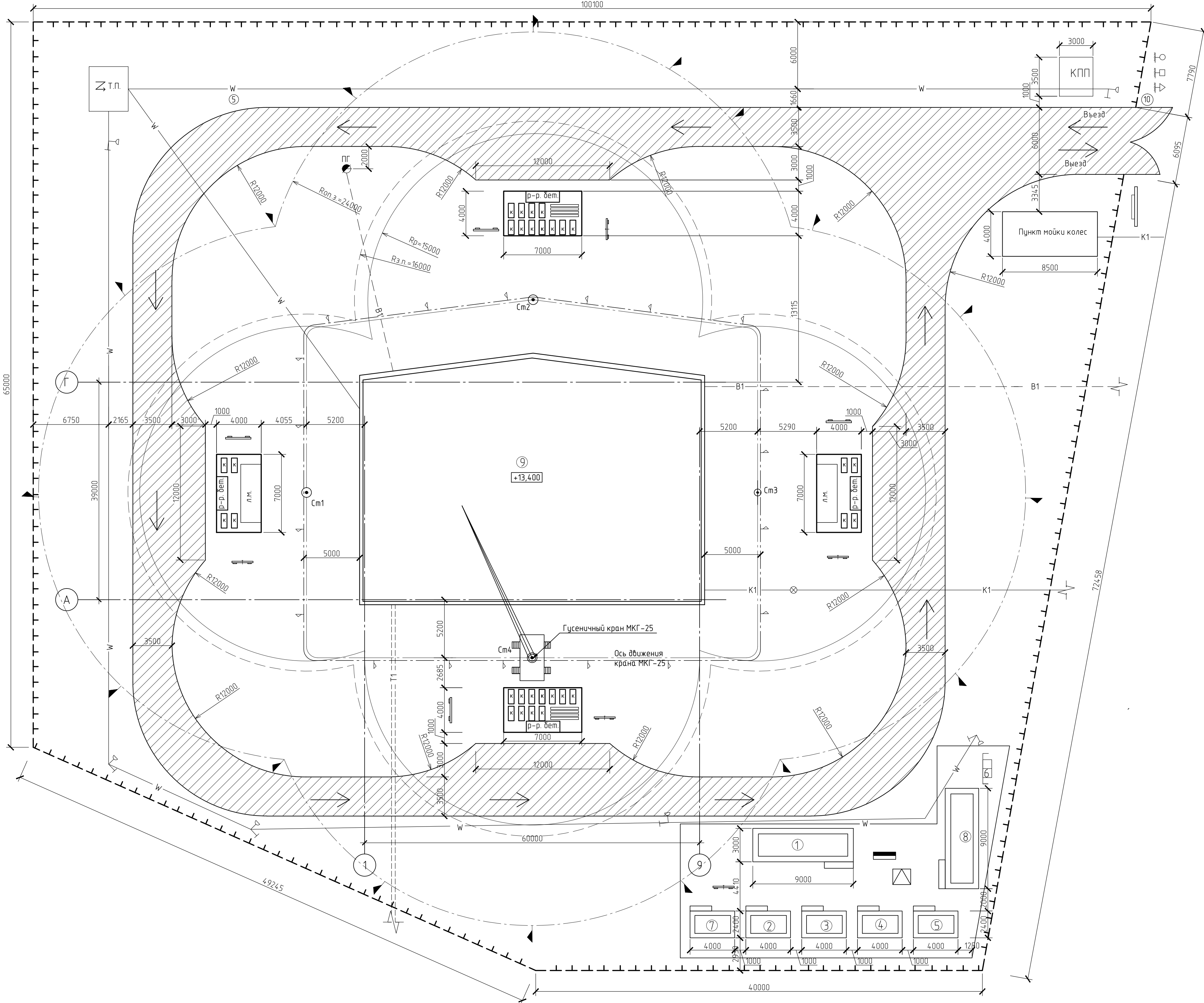


Схема строповки арматурных каркасов





Экспликация помещений

N	Наименование помещения	Кол-во зданий	Площадь всех зданий, м2	Размеры в плане, м
1	Гардеробная	1	27	9х3
2	Умывальная	1	9,6	4х2,4
3	Сушилка	1	9,6	4х2,4
4	Столовая (буфет)	1	9,6	4х2,4
5	Прорабская	1	9,6	4х2,4
6	Туалет	1		
7	Помещение для обогрева	1	9,6	4х2,4
8	Диспетчерская	1	27	9х3
9	Строящееся здание	1	670,4	

	Контур строящегося здания
	Временные сооружения, бытовые помещения
	Зоны складирования материалов и конструкций
	Место приема раствора и бетона
	Линия границы зоны действия крана
	Линия границы зоны перемещения груза
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Стоянки стрелового самоходного крана
	Временное ограждение строительной площадки
	Ограждение рельсовых крановых путей
	Временная дорога
	Знаки ограничения скорости движения транспорта
	Проектируемый метрополитан
	Проектируемая канализация
	Проектируемая теплотрасса
	Прожектор на опоре
	ЛЭП временная подземная
	Трансформаторная подстанция
	Пожарный гидрант
	Стена с противопожарным инвентарем
	Место для первичных средств пожаротушения
	Пожарный пост
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Въездной стенд с транспортной схемой
	Знаки дорожного движения
	Поддоны с кирпичом
	Лестничные марши
	Перемычки

Технико-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Показатель
Протяженность временных дорог	м	280
Протяженность инженерных сетей	м	337
Протяженность ограждения стройплощадки	м	341
Общая площадь строительства	м2	7416,7
Площадь возводимых зданий	м2	670,4
Площадь временных зданий	м2	367
Процент использования стройплощадки	%	42

				БР-08.03.01.01.-2019-0С		
				ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"		
				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Андреев И.Н.					
Консультант	Петрова С.Ю.					
Руководитель	Ластовка А.В.					
Комплекс сооружений –офисный г. Красноярск ул. Брянская, 210 А						
		Страница	Лист	Листов		
			2			
Н.Контроль	Ластовка А.В.	Стройгенплан на возведение наземной части				кафедра СКИУС
Зод. кафедры	Деордиев В.В.					

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" _____ " _____ 2019 г.

" _____ " _____ 2019 г.

Комплекс торгово-офисный по ул. Брянская д. 210А в г. Красноярске
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № (локальная смета)

на устройство монолитных плит перекрытия

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 8437,510 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 659,317 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 3319,27 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2019 г. (1 зона Красноярского края, г.Красноярск)

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Перекрытие										
1	ТЕР06-01-041-01 <i>Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (100 м3 в деле)	3,49 349 / 100	186308,72 9444,22	3787,81 441,49	650217,43	32960,33	13219,46 1540,80	951,08	3319,27
2	401-0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200) (м3)	-354,2	711,35		-251960,17				
3	ТСЦ-401-0069	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350) (м3)	354,2	754,81		267353,7				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	204-0100	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III (т)	-26,73	9546,77		-255185,16				
5	ТСЦ-204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 16-18 мм (т)	36,75	8656,14		318113,15				
6	ТСЦ-204-0039	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметром 16-18 мм (т)	36,75	1113,84		40933,62				
7	ТСЦ-204-0022	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм (т)	17,17	8955,38		153763,87				
8	ТСЦ-204-0037	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметром 12 мм (т)	17,17	1320,7		22676,42				
9	ТСЦ-204-0002	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т)	4,45	9721,24		43259,52				
10	ТСЦ-204-0035	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметром 8 мм (т)	4,45	1591,2		7080,84				
ИТОГИ В БАЗИСНЫХ ЦЕНАХ										
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						996253,22	32960,33	13219,46 1540,80		3319,27
Накладные расходы						36226,19				
В том числе, справочно:										
105% ФОТ (от 34501,13) (Поз. 1-10)						36226,19				
Сметная прибыль						22425,73				
В том числе, справочно:										
65% ФОТ (от 34501,13) (Поз. 1-10)						22425,73				
Итого по смете:										
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве (МДС81-33.2004 Прил.4 п.6.1 и						1054905,14				3319,27
Итого						1054905,14				3319,27
В том числе:										
Материалы						950073,43				
Машины и механизмы						13219,46				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	ФОТ					34501,13				
	Накладные расходы					36226,19				
	Сметная прибыль					22425,73				
	Временные здания и сооружения ГСН 81-05-01-2001 п.4.2 (Другие здания гражданского назначения) 1,8%					18988,29				
	Итого					1073893,43				
	Непредвиденные затраты МДС 81-35.2004 п.4.96 2%					21477,87				
	Итого с непредвиденными					1095371,3				
	НДС 20%					219074,26				
	ВСЕГО по смете					1314445,56				3319,27
ИТОГИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСОВ ПЕРЕСЧЕТА										
	Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.					996253,22	32960,33	13219,46 1540,80		3319,27
	Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах (Перевод в текущие цены на 1 квартал 2019г. Общестроительное строительство 1 зона Красноярского края г.Красноярск ОЗП=19,11; ЭМ=7,61; ЗПМ=19,11; МАТ=5,38)					5841867,05	629871,91	100600,09 29444,69		3319,27
	Накладные расходы					586791,77				
	В том числе, справочно:									
	89% = 105%*0,85 ФОТ (от 659316,6) (Поз. 1-10)					586791,77				
	Сметная прибыль					342844,63				
	В том числе, справочно:									
	52% = 65%*0,8 ФОТ (от 659316,6) (Поз. 1-10)					342844,63				
	Итого по смете:									
	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве (МДС81-33.2004 Прил.4 п.6.1 и					6771503,45				3319,27
	Итого					6771503,45				3319,27
	В том числе:									
	Материалы					5111395,05				
	Машины и механизмы					100600,09				
	ФОТ					659316,6				
	Накладные расходы					586791,77				
	Сметная прибыль					342844,63				
	Временные здания и сооружения ГСН 81-05-01-2001 п.4.2 (Другие здания гражданского назначения) 1,8%					121887,06				
	Итого					6893390,51				
	Непредвиденные затраты МДС 81-35.2004 п.4.96 2%					137867,81				
	Итого с непредвиденными					7031258,32				
	НДС 20%					1406251,66				
	ВСЕГО по смете					8437509,98				3319,27

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Информационно-справочные материалы ИСМ 81-24-2019-01 №1 (1 квартал 2019 г.) Красноярский край

Таблица 2

ТЕКУЩИЕ ИНДЕКСЫ ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО ОБЪЕКТАМ СТРОИТЕЛЬСТВА К СТАТЬЯМ ПРЯМЫХ ЗАТРАТ К БАЗИСНОМУ УРОВНЮ ЦЕН НА 01.01.2000 Г. ДЛЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ РЕДАКЦИЙ ТСН КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ И ФЕР

В уровне:		ТЕР					ФЕР (редакции 2017 г. доп.1)				
		К общей сметной стоимости СМР (см. п. 1.7)		К статьям затрат			К общей сметной стоимости СМР (см. п. 1.7)		К статьям затрат		
		С учетом к-тов 0,85 к НР и 0,8 к СП	Без учета понижающих к-тов	Оплата труда	Эксплуатация машин	Материалы	С учетом к-тов 0,85 к НР и 0,8 к СП	Без учета понижающих к-тов	Оплата труда	Эксплуатация машин	Материалы
1 зона (г.Красноярск)											
Общестроительное строительство	-	7,34	7,66	19,11	7,61	5,38	9,31	9,69	21,97	14,9	6,91
Многоквартирные жилые дома	Кирпичные	8,85	9,36	19,11	7,99	6,25	9,59	10,12	21,97	17,75	6,51
	Панельные	6,8	7,12	19,11	7,85	4,96	9,57	10	21,98	15,66	7,17
	Монолитные	7,24	7,62	19,11	7,79	4,99	9,47	9,92	21,97	17,67	6,89
	Прочие	7,6	8	19,11	7,88	5,32	9,52	9,99	21,97	17,16	6,82
Административные здания	-	7,55	7,95	19,11	7,81	5,08	9,76	9,21	21,98	17,51	5,81
Объекты образования	Детские сады	7,41	7,76	19,1	8,15	5,35	9,38	8,75	21,99	16,34	6,1
	Школы	7,27	7,65	19,1	8,07	4,98	9,26	9,71	21,99	16,71	6,6
	Прочие	7,36	7,72	19,1	8,12	5,23	8,65	9,04	21,99	16,47	6,25
Объекты здравоохранения	Поликлиники	7,43	7,81	19,11	8,84	5,07	9,97	9,38	21,98	21,3	6,31
	Больницы	8,44	8,78	19,11	8,08	6,57	9,76	10,16	21,97	17,23	7,42
	Прочие	8,03	8,39	19,11	8,42	6	9,42	9,82	21,97	18,92	6,97
Объекты спортивного назначения	Физкультурно-оздоровительный центр	8,47	8,89	19,11	7,69	6,24	9,37	9,8	21,98	12,88	6,82
Объекты культуры	Дом культуры	7,73	8,12	19,11	8,49	5,49	9,36	9,8	21,97	20,37	6,69
Автомобильные дороги	-	6,95	7,11	19,1	7,35	6,06	9,47	9,68	21,98	9,33	8,56
Мосты	Мост автомобильный	8,98	8,98	19,1	8,84	7,02	13,26	13,26	21,98	19,8	9,25
Путепроводы	-	9,49	9,49	19,11	7,76	7,43	10,8	10,8	21,97	16,9	6,59
Подземная прокладка в траншее кабелей с медными жилами	Напряжением 1 кВ	8,31	8,48	19,1	6,96	7,9	8,96	9,13	21,99	11,24	7,64
	Напряжением 6 кВ	8,52	8,74	19,11	6,88	7,59	9,34	9,55	21,99	12,04	7,84
	Напряжением 10 кВ	6,55	6,73	19,11	6,88	5,3	7,58	7,76	21,99	12,04	5,96
Подземная прокладка в траншее кабелей с алюминиевыми жилами	Напряжением 1 кВ	5,69	5,9	19,1	6,96	3,44	7,58	7,85	21,99	11,24	4,42
	Напряжением 6 кВ	5,31	5,56	19,11	6,83	2,99	11,38	11,87	21,99	12,19	8,17
	Напряжением 10 кВ	5,77	6,03	19,11	6,86	3,45	7,75	8,07	21,99	12,29	4,71
Воздушная прокладка на железобетонных столбах кабелей с медными жилами	Напряжением 6 кВ	8,28	8,38	19,12	7,37	8	8,26	8,35	21,97	9,33	7,75
	Напряжением 10 кВ	6,39	6,48	19,12	7,37	5,89	6,82	6,9	21,97	9,33	6,2
Воздушная прокладка на железобетонных столбах кабелей с алюминиевыми жилами	Напряжением 6 кВ	6,38	6,51	19,12	7,37	5,48	6,45	6,58	21,98	9,33	5,35
	Напряжением 10 кВ	5,22	5,35	19,12	7,37	4,18	5,43	5,55	21,98	9,33	4,25
Сети наружного освещения	На опоре железобетонной с подземной прокладкой кабелей	9,34	9,8	19,1	7,24	6,8	12,84	13,43	21,97	10,83	10,19
	На стойках железобетонных вибрированных с воздушной прокладкой кабелей	8,51	8,71	19,1	7,47	7,85	9,41	9,62	21,98	9,34	8,45
Трубопроводы теплоснабжения	Прокладка в непроходных каналах	6,06	6,24	19,1	7,28	4,9	9,93	10,2	21,98	12,05	8,5
	Прокладка надземная	4,9	4,98	19,11	7,84	4,41	9,43	9,57	21,97	20,3	8,72
	Прокладка бесканальная	5,43	5,59	19,1	7,08	4,28	9,45	9,71	21,98	13,25	7,88
Внешние инженерные сети водопровода из труб	асбестоцементных	8,18	8,56	19,11	6,88	5,96	13,83	14,43	21,96	16,31	9,14
	чугунных напорных рас-трубных	11,01	11,23	19,1	6,87	12,06	14,26	14,53	21,96	17,2	12,94
	стальных	8,04	8,35	19,11	6,73	6,72	9,69	10,05	21,97	12,9	6,63
	железобетонных	7,97	8,25	19,1	6,87	6,67	9,56	9,87	21,97	13,73	7,32
	полиэтиленовых	6,17	6,36	19,1	6,86	4,3	7,88	8,11	21,97	16,32	4,58
Внешние инженерные сети канализации из труб	асбестоцементных	8,16	8,5	19,1	6,88	6,18	14,06	14,63	21,97	17,57	9,32
	чугунных безнапорных рас-трубных	9,49	9,76	19,1	6,83	11,81	15,52	15,94	21,97	17,45	12,73
	железобетонных безнапорных рас-трубных	8,38	8,72	19,1	6,88	6,76	10,31	10,7	21,98	16,22	7,22
	бетонных безнапорных рас-трубных	8,63	8,96	19,11	6,84	7,49	12,33	12,78	21,96	16,38	8,66
	полиэтиленовых	8,51	8,81	19,1	6,86	7,66	13,85	14,31	21,96	17,4	9,79
Внешние сети газопровода из труб	полиэтиленовых	6,83	7,07	19,1	6,88	4,37	11,97	12,37	21,97	19,31	6,4
	стальных	8,51	8,78	19,11	7,61	7,36	10,52	10,83	21,96	25,36	8,46
Котельные	-	7,59	7,96	19,12	7,25	5,36	8,33	8,71	21,98	14,86	5,63
Очистные сооружения	-	7,55	7,84	19,1	7,41	5,76	9,47	9,81	21,99	15,91	6,7

Рисунок В.1 – Индексы перевода в текущие цена на 1 квартал 2019г. для 1 зоны Красноярского края, г. Красноярск

ПРИЛОЖЕНИЕ Г



МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОМУ ХОЗЯЙСТВУ**

(госстрой)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ

Саломов-Салимовский, А. Ю. (т. 21, пер. 1)
г. Москва, Российская Федерация, ГСП, 127994
Тел.: (495) 980 25 47; факс: (495) 699 38 43

И.И.И.

№

2536-447/12/12

На №

от

Федеральные органы
исполнительной власти
(по списку)

Органы исполнительной власти
субъектов Российской Федерации
(по списку)

Организации и предприятия,
входящие в строительный комплекс
Российской Федерации

Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству в связи с поступающими запросами о порядке применения нормативов накладных расходов и сметной прибыли в текущем уровне цен сообщает.

При определении сметной стоимости строительства, реконструкции, ремонта и технического перевооружения объектов капитального строительства, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, на основании нормативов, включенных в федеральный реестр сметных нормативов, подлежащих применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета, к нормативам накладных расходов в текущем уровне цен применяется понижающий коэффициент - 0,85, к нормативам сметной прибыли в текущем уровне цен - коэффициент 0,80. Указанные коэффициенты не распространяются на работы по строительству мостов, тоннелей, метрополитенов, атомных станций, объектов по обращению с облученным ядерным топливом и радиоактивными отходами.

Для организаций, работающих по упрощенной системе налогообложения, дополнительно к указанному понижающему коэффициенту к нормативам накладных расходов применяется коэффициент 0,94. При этом понижающий коэффициент в размере 0,7 к нормативам накладных расходов не применяется.

При применении коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли округление нормативов до целых чисел осуществляется после применения всех коэффициентов.

ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

2

Сметная документация, прошедшая проверку достоверности до выхода настоящего письма, пересчету не подлежит.

Одновременно сообщается, что позиция Госстроя, приведенная в настоящем письме, имеет информационно-разъяснительный характер.

И.В. Пономарев

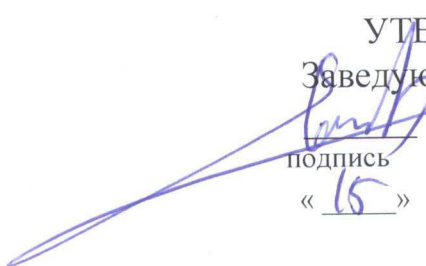
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 15 » 07 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Комплекс торгово-офисный, г. Красноярск,
тема

ул. Бренская, 210А

Руководитель


подпись, дата

к.т.н., доцент

должность, ученая степень

А.В. Ластовка

инициалы, фамилия

Выпускник

 15.07.2019
подпись, дата

И.Н. Андреев

инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме Комплекс

торгово - офисный, г. Красноярск, ул. Бренская,

210А

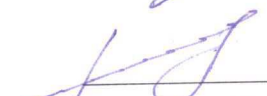
Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

Г.М. Сидорова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата

А.В. Лазовская
инициалы, фамилия

фундаменты

ИИ, 10.06.2019
подпись, дата

Р.А. Иванова
инициалы, фамилия

технология строит. производства

С.Ю. Петрова 11.06.2019
подпись, дата

С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

организация строит. производства

С.Ю. Петрова 11.06.2019
подпись, дата


С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

экономика строительства

Т.И. Катирова 27.06.19
подпись, дата

Т.И. Катирова
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

А.В. Лазовская
инициалы, фамилия

Андреев.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 06 » 03 2019 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

Студенту Андрееву Ивану Николаевичу

фамилия, имя, отчество

Группа ЗСБ13-24БГИА Направление (профиль) 08.03.01

(номер)

(код)

«Строительство»

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Комплекс

торгово-офисный, г. Красноярск, ул. Бранская, 210А

Утверждена приказом по университету № 4648/с от 30.05.2019 г.

Руководитель ВКР А.В. Ластовка

инициалы, фамилия

к.т.н., доцент каф. СКУС

должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР бакалавра в виде проекта

Характеристика района строительства и строительной площадки

Стеговой район - IV, ветровой район - III,
сейсмичность - не выше 6 баллов.

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Пояснительная записка

Архитектурно-строительный раздел:

объемно-планировочное решение текстовая часть АР

теплотехнический расчет СП 50.13330.2012 Тепловые

защита здания

конструктивное решение СП 70.13330.2012 Несущие

и ограждающие конструкции

Расчетно-конструктивный раздел:

расчет и конструирование несущих и ограждающих конструкций здания

поперечная рама, крайняя колонна,

монтаж перекрытия

расчет и конструирование фундаментов технико-экономическое
сравнение фундаментов из забивных и буронабивных

Организация строительства:

расчеты по стройгенплану Согл. МЧ, РД, СНиПов
опред. продолжит-ти стр-ва объекта
Технология строительного производства: Согл. СНиП

расчеты по технологической карте определение потребности
в матер-тех ресурсах калькуляция
указания по производству СМР затрагивающего труда не менее
5 видов Согл. МДС

Экономика строительства:

Расчет прогнозой ст-ти стр-ва объекта, док. смет.
расчет на устр-во монопольного перекрытия, ТЭП. проект

Графический материал с указанием основных чертежей

Архитектурно-строительный раздел (фасад, планы этажей; поперечный и продольный разрезы, узлы): План 1 и 2 этажа;

план кровли; фасад 9-1; фасад Г-А 2-1 лист
разрез 1-1

Расчетно-конструктивный раздел в т.ч. фундаменты (основные чертежи

рабочей документации конструктивных решений): Схема армирования

монопольной плиты перекрытия, разрез, схема расположения

монопольных балок и плит покрытия, балка, схема

расположения балочного поля, схема расположения ростверка

инженерно-геологическая колонка 2-3 листа

Организация строительства Объектный строительный
на основной период строит-ва

1-2 листа.

Технология строительного производства (технологическая карта)

Тех карта на бетонные работы при
устройстве монопольного перекрытия лист

Консультанты по разделам

Архитектурно-строительный:

О.В.М. Сергеев / ПЗиЭН, доц.
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Расчетно-конструктивный:

А.В. Лагочев / доцент каф. СтС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Фундаменты:

И.В. Иванова / кафедра "АВТ", ассистент
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Технология строительного производства:

С.Ю. Петрова / ст. преп. каф. СМиБС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Организация строительного производства:

С.Ю. Петрова / ст. преп. каф. СМиБС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Экономика строительства:

А.И. Каторская / ст. преп. каф. ПЗиЭН
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР в виде проекта

Наименование раздела	Срок выполнения
Архитектурно-строительный	02.06.2019
Расчетно-конструктивный	10.07.2019
Фундаменты	15.06.2019
Технология строительного производства	20.06.2019
Организация строительного производства	08.07.2019
Экономика строительства	10.07.2019

Руководитель ВКР


(подпись)

Задание принял к исполнению


(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 06 » 03 2019 г.